Betriebsanleitung

MarSurf M 300 + RD 18

Mahr

Mahr GmbH · Carl-Mahr-Straße 1 · D-37073 Göttingen · Telefon +49 551 7073-0 · Fax +49 551 71021

DE Deutsch

EN English

FR Français

IT Italiano

ES Español

PT Português

CS Česky

TR Türkçe

Sehr geehrter Kunde!

Herzlichen Glückwunsch zu Ihrer Entscheidung, dieses Produkt der Mahr GmbH in Ihrem Betrieb einzusetzen. Damit Sie lange ein exakt arbeitendes Gerät haben, bitten wir Sie, folgende Hinweise zu beachten.

Durch ständige Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse, insbesondere durch Umbenennung der Typenbezeichnungen, können geringfügige Abweichungen zwischen den Bildern oder dem Text dieser Dokumentation und den gelieferten Geräten auftreten. Änderungen in Ausführung und Lieferumfang sowie technische Weiterentwicklung und das Recht der Übersetzung zur Dokumentation behalten wir uns vor.

© by Mahr GmbH, Göttingen

Bestimmungsgemäße Verwendung

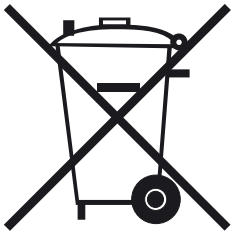
Das Oberflächenmessgerät MarSurf M 300 darf ausschließlich zur Oberflächenmessung und -auswertung verwendet werden.

Das Oberflächenmessgerät MarSurf M 300 kann in Fertigungsnähe sowie auch in Messräumen eingesetzt werden.

Verändern Sie das Gerät nicht. Dies kann zu zusätzlichen Gefährdungen führen, für die die Schutzeinrichtungen nicht ausreichen.

Die Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind, müssen eingehalten werden.

Entsorgung



Elektronische Geräte inkl. Zubehör und leere Akkus/Batterien gehören nicht in den Hausmüll, denn sie sind aus hochwertigen Materialien hergestellt, die recycelt und wieder verwendet werden können. Die europäische Richtlinie 2002/96/EG (WEEE) fordert, die elektrischen und elektronischen Geräte vom unsortierten Siedlungsabfall getrennt zu erfassen, um sie anschließend wieder zu verwerten. Das Symbol mit der durchgestrichenen Mülltonne weist auf die Notwendigkeit der getrennten Sammlung hin.
Die Fa. Mahr GmbH führt die Rücknahme und gesetzeskonforme Entsorgung ihrer elektrischen und elektronischen Produkte durch. Bitte wenden Sie sich an unsere Service-Mitarbeiter vor Ort oder an

Mahr GmbH	Telefon:	+49-551-70730
Carl-Mahr-Straße 1	Fax:	+49-551-71021
D-37073 Göttingen	E-Mail:	info@mahr.de
Bundesrepublik Deutschland	Internet:	www.mahr.de

Die Mahr GmbH ist in Deutschland mit der Nummer WEEE-Reg.-Nr. DE 56624193 bei der Stiftung Elektro-Altgeräte-Register (EAR) registriert.

Sicherheitshinweise

Das Gerät entspricht den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen und hat das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen. Es kann jedoch Gefahr für Leib und Leben bestehen, wenn folgende Hinweise nicht beachtet werden:

1. Lesen Sie vor Anschluss und erstmaliger Inbetriebnahme die zugehörige Dokumentation.

   Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung.

   Bewahren Sie die Dokumentation griffbereit am Einsatzort auf.

2. Das Gerät darf nur bestimmungsgemäß zur Oberflächenmessung verwendet werden.

3. Betreiben Sie das Gerät nicht in einem Raum, der explosive Gase enthält. Ein elektrischer Funke kann eine Explosion auslösen.

4. Beachten Sie bitte die Sicherheitsvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und innerbetrieblichen Richtlinien. Wenden Sie sich hierzu bitte an den für Sie zuständigen Sicherheitsbeauftragten.

5. Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Steckernetzteil, um den eingebauten Akkumulator des Gerätes zu laden oder das Gerät bei stationärem Betrieb mit Strom zu versorgen.

6. Stecken Sie den für die Netzsteckdose passenden Netzadapter an das Steckernetzteil.

7. Vor Netzanschluss kontrollieren Sie bitte, ob die auf dem Typenschild des Steckernetzteils angegebene Versorgungsspannung mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt. Liegt keine Übereinstimmung vor, darf das Steckernetzteil unter keinen Umständen angeschlossen werden!

8. Verwenden Sie das Steckernetzteil ausschließlich in geschlossenen Räumen.

9. Führen Sie keine Messungen an laufenden Maschinen oder auf sich bewegenden Teilen durch.

10. Wartungsarbeiten dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden. Vor dem Wechseln des Akkus ist das Gerät spannungslos zu machen.

11. Arbeiten am Gerät und an den zugehörigen Geräten dürfen nur durch Servicepersonal durchgeführt werden, das von Mahr geschult wurde. Schutzabdeckungen dürfen nur im Servicefall durch Fachpersonal entfernt werden. Jegliche Eingriffe in das Gerät, die über die in der Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten hinausgehen, haben sowohl den Gewährleistungsverlust als auch einen Haftungsausschluss der Mahr GmbH zur Folge.
12. In das Gerät und in die zugehörigen Geräte darf keine Flüssigkeit eindringen.
13. Keine Reinigungsmittel verwenden, die z. B. gesundheitsschädliche oder materialauflösende Stoffe enthalten.
14. Verbindungskabel auf ordnungsgemäßen Zustand kontrollieren (Sichtkontrolle). Bei Beschädigung sofort auswechseln (Mahr-Servicepersonal).

Die Bluetooth-Funktechnik ist für das MarSurf M 300 und RD 18 bisher nur in Europa und Nordamerika zugelassen! Die Zulassung in weiteren Ländern ist in Bearbeitung. Bitte im Einzelfall Rücksprache mit Mahr nehmen!

Best.-Nr.	Letzte Änderung	Version
3757325	22.07.2009	Gültig ab Version v1.06-22
		Originalbetriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

Bestimmungsgemäße Verwendung ... 1

Entsorgung ... 1

Sicherheitshinweise ... 2

1 Funktionsumfang ... 6

1.1 Speicherkapazität ... 8

2 Bedienelemente ... 9

3 Inbetriebnahme ... 14

3.1 Messgeräte einschalten ... 14

3.2 Messgeräte ausschalten ... 14

3.3 Akku laden ... 15

3.4 Papier einlegen ... 16

3.5 Geräteeinstellungen vornehmen ... 16
- 3.5.1 Bedienelemente der Menüs ... 16
- 3.5.2 Grundeinstellungen ... 17
- 3.5.3 Mess- und Auswertebedingungen gemäß ISO / ASME / JIS ... 19
- 3.5.4 Mess- und Auswertebedingungen gemäß MOTIF ... 23
- 3.5.5 Kenngrößen und Toleranzgrenzen ... 24
- 3.5.6 Protokollinhalte ... 25

3.6 Funktionstasten F1 und F2 programmieren ... 26

4 Messungen vorbereiten ... 27

4.1 Mobilen Messplatz einrichten ... 27

4.2 Stationären Messplatz einrichten ... 28

4.3 Vorschubgerät und Taster einrichten ... 29
- 4.3.1 Vorschub ein- oder ausschalten ... 29
- 4.3.2 Tastertyp (Messbereich) wählen ... 30
- 4.3.3 Bluetooth-Verbindung einrichten ... 30

5 Messen und Auswerten ... 31

5.1 Messung ... 31

5.2 Auswertung ... 32
- 5.2.1 Ansicht "Ergebnis" ... 32
- 5.2.2 Protokoll oder Einzelfunktion drucken ... 33

5.3 Verfügbare Kenngrößen ... 36

5.4 Profile speichern ... 39

5.5 Messergebnisse speichern ... 40

6 Einmessen und Tasterkorrekturwert einstellen ... 44

6.1 Tasterkorrekturwert einstellen ... 45

6.2 Einmessen ... 45

7 Probleme beheben 47

8 Schnittstellen 52

8.1 MarSurf M 300 an Computer anschließen (USB-Schnittstelle) 52

8.2 Fernsteuerung über MarConnect-Schnittstelle 53

9 Wartung, Reinigung und Transport 53

9.1 Integriertes Normal des RD 18 überprüfen 56

9.2 Akku wechseln 56

9.3 Software-Update installieren 58

10 Lieferumfang 59

11 Zubehör, Ersatz- und Verschleißteile 60

12 Gewährleistung 61

13 Konformitätserklärungen 62

14 Stichwortverzeichnis 64

In dieser Betriebsanleitung finden Sie folgende Zeichen:

Allgemeiner Hinweis.

Wichtiger Hinweis. Nichtbeachtung kann zu fehlerhaften Ergebnissen oder Schäden an den Geräten führen!

1 Funktionsumfang

Mechanische Eigenschaften

Das MarSurf M 300 ist ein handliches Oberflächenmessgerät für den mobilen Einsatz unter Werkstattbedingungen. Der Messbereich beträgt maximal 350 µm (-200 µm bis +150 µm).

Mit dem zugehörigen Vorschubgerät MarSurf RD 18 sind ohne Einrichtzeiten Messungen in allen Messlagen möglich. Die maximale Länge der Taststrecke beträgt 17,5 mm. Das Gerät ist einfach zu bedienen und entspricht den Festlegungen gemäß DIN EN ISO 3274.

Das MarSurf M 300 und alle Mahr-Taster sind werkseitig abgeglichen. Für hochgenaue Messungen nach dem Tastschnittverfahren sowie zum späteren Überprüfen steht eine automatische, dynamische Einmessfunktion zur Verfügung. Dazu ist ein Normal im MarSurf RD 18 integriert. [1]

Die Taster der PHT-Reihe verfügen über eine neuartige, offene Kufe [1], die eine Ablagerung von Schmutz und Ölen weitgehend verhindert.

Die in Bügelform ausgeführten Füße zur Höheneinstellung [2] des Vorschubgerätes MarSurf RD 18 ermöglichen die verschiedensten Auflageformen (stabile Dreipunktauflage, Vierpunktauflage z. B. für zylindrische Messobjekte, Kombination mit dem Tasterschutz usw.) und sind sehr einfach in der Höhe einzustellen.

Aufgrund des stabilen Gehäuses ist das MarSurf M 300 unempfindlich gegen raue Arbeitsbedingungen. Das Gerät zeichnet sich aus durch ein ergonomisches Design, übersichtlich angeordnete Bedienelemente und eine große, gut lesbare Flüssigkristallanzeige.

Die handliche Form und das geringe Gewicht (ca. 1 kg) sind ideal für den mobilen Einsatz. Dank der Transporttasche und des Schulterriemens lässt es sich überall bequem mitführen. Der eingebaute, wieder aufladbare Akku bietet ausreichend Kapazität für einen mehrtägigen Messbetrieb [3].

Das zugehörige Steckernetzteil hat drei auswechselbare Netzadapter, mit denen das MarSurf M 300 und das zugehörige Vorschubgerät RD 18 weltweit direkt an das Stromnetz angeschlossen werden können.

Mögliche Geräteeinstellungen

Alle Funktionen des Gerätes sind in einem logisch aufgebauten Menü zusammengefasst.
Die Geräteeinstellungen können gesperrt und zusätzlich mit einer Codenummer gegen unbefugtes Ändern geschützt werden.

Für die Wahl der Taststrecke sowie für die Auswertung kann zwischen den Normen ISO (DIN), ASME, JIS und MOTIF umgeschaltet werden.

Bei Messungen gemäß ISO (DIN), ASME und JIS wird mit einem phasenkorrekten Profilfilter (Gauß-Filter) gemäß DIN EN ISO 11562 gefiltert. Dafür kann auch ein verkürzter Cutoff gewählt werden.
Auch ungeübte Anwender können korrekte, reproduzierbare Oberflächenmessungen durchführen: Wenn die Automatik aktiv ist, erkennt das Gerät periodische und aperiodische Profile und stellt automatisch den normgerechten Cutoff und die zugehörige Taststrecke gemäß DIN EN ISO 4288 ein. [1]

Auswertung

Zum Auswerten des gemessenen Profils stehen die meisten gemäß ISO (DIN), ASME, JIS und MOTIF gebräuchlichen Kenngrößen zur Verfügung (s. Kap. 5.3).

1 patentiert

2 Patent angemeldet

3 Die Kapazität reicht für ca. 1000 Messungen (abhängig von der Länge der Taststrecke und den Einstellungen im Menü "Protokoll").

Die Auswertebedingungen sind einstellbar: die Bezugslinie und die Schnittlinie für den Materialanteil *Rmr* (entspricht *tp* gemäß ASME und JIS), symmetrische oder unsymmetrische Schnittlinien für die Spitzenzahl *RPc*, die Operatoren A und B für die MOTIF-Auswertung sowie die Schnittlinien für die Zonenbreiten *CR*, *CF*, *CL*.

Für die Toleranzüberwachung können für alle gewählten Kenngrößen Toleranzgrenzen eingestellt werden. Überschreitungen werden in der Anzeige und im Protokoll signalisiert.

Ergebnisse und Einstellungen können wahlweise im metrischen oder im Inch-Maßsystem angezeigt werden.

Über den integrierten, grafikfähigen Thermodrucker können sowohl komplette Messprotokolle mit Kennkurven und Profildiagrammen als auch einzelne Funktionen wie z. B. eine einzelne Liste oder Kurve ausgegeben werden.

Im internen USB-Speicher können bis zu 30 Profile oder 40000 Ergebnisse gespeichert werden.

Schnittstellen

Das MarSurf M 300 kann über Bluetooth-Funktechnik mit verschiedenen Vorschubgeräten MarSurf RD 18 verbunden werden (s. Kap. 4.3.3). Die Geräte entsprechen der Bluetooth-Spezifikation 2.0.

Das MarSurf M 300 kann über seine USB-Schnittstelle direkt an einen Computer angeschlossen werden. Es wird dabei wie ein USB-Speichermodul (Memory-Stick) behandelt und ohne Treiber erkannt.
Auf diese Weise kann man Messergebnisse und Profile an den Computer übertragen, um sie z. B. mit der MarWin-Software MarSurf XR 20 oder XP 20 auszuwerten.

Mit der Software "MarSurf PS1 / M 300 Explorer" (s. Kap. 10) können Protokolle der Profile und Messergebnisse gespeichert und gedruckt werden.

Die MarConnect-Schnittstelle kann zum Fernstart des Gerätes genutzt werden.

Zubehör

Das umfangreiche Zubehör des MarSurf M 300 und RD 18 eröffnet vielfältige Einsatzmöglichkeiten (s. Kap. 10):

- Das Stirnprisma ermöglicht Messungen an Stirnflächen von ebenen und zylindrischen Werkstücken.
- Für Messobjekte wie Kurbelwellen oder Nockenwellen, die in axialer Richtung gemessen werden, ist ein optionaler Adapter für Querabtastung erhältlich.

Betriebsbedingungen

Lager- und Transporttemperatur:
-15 °C bis +55 °C
Arbeits-/Betriebstemperatur:
+5 °C bis +45 °C
Relative Luftfeuchte:
nicht kondensierend, 30 % bis max. 85 %
Schutzart:
MarSurf M 300: IP42
MarSurf RD 18: IP40

1.1 Speicherkapazität

Jeder Dateityp wird im internen USB-Speicher in einem eigenen Ordner gespeichert:

"BITMAP"
enthält eigene Firmenlogos mit der Dateinamenerweiterung "*.BMP" (Windows-Bitmap).

"PROFILE"
enthält
- Profildateien mit der Dateinamenerweiterung "*.PCD" (Perthometer-Concept-Format). Diese können mit der Software MarSurf XR 20 oder XP 20 gelesen und ausgewertet werden.
- Profildateien mit der Dateinamenerweiterung "*.TXT" (ASCII-Format).

"RESULT"
enthält Ergebnisdateien mit der Dateinamenerweiterung "*.S2R".

Diese Dateien können über die USB-Schnittstelle auf einen Computer übertragen werden (s. Kap. 8.1).

Wenn im USB-Speicher nur Dateien eines einzigen Typs gespeichert werden, ergibt sich die folgende maximale Anzahl von Dateien je Typ:

Dateityp	**Anzahl von Bytes pro Datei**		**Max. Anzahl von Dateien**
Ergebnisdatei (*.S2R)	1 KB 2 KB 3 KB 5 KB	bei 10 Mess. mit 4 Kenngrößen bei 20 Mess. mit 4 Kenngrößen bei 50 Mess. mit 4 Kenngrößen bei 100 Mess. mit 4 Kenngrößen	ca. 1350 ca. 675 ca. 450 ca. 335
Profildatei (*.PCD)	45 KB	bei $n = 5$	ca. 30
Profildatei (*.TXT)	66 KB bis 88 KB	bei $n = 5$	ca. 15 bis 20

2 Bedienelemente

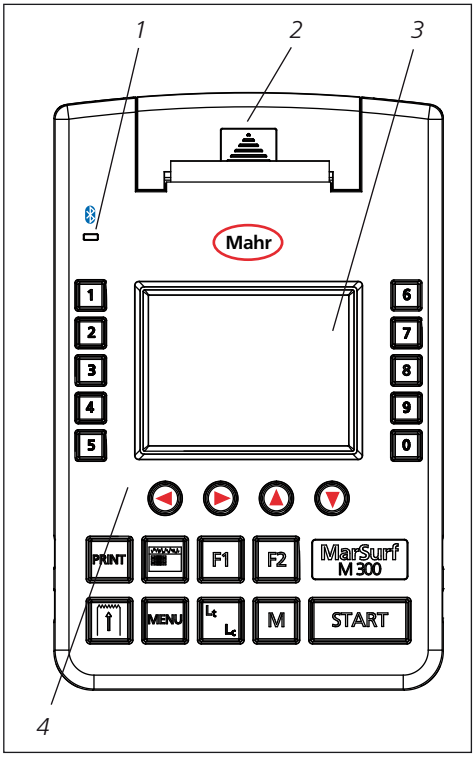


Abb. 1
Bedienelemente des Oberflächenmessgeräts MarSurf M 300 (Vorderseite)

1 *Symbol für Bluetooth-Verbindung; LED leuchtet blau, wenn eine Bluetooth-Verbindung mit einem MarSurf RD 18 besteht.*

2 *Druckerabdeckung*

3 *Anzeige*

4 *Tastenfeld*

1 *bis* **0** *Je nach Situation:*
Wählen die angezeigten Funktionen.
Dienen zur alphanumerischen Eingabe.

◄►▲▼ *Pfeiltasten dienen zur alphanumerischen Eingabe.*

PRINT *Öffnet das Menü "Drucken".*
Zeigt die Ansicht "Ergebnis" an.

F1, **F2** *Funktionstasten wählen eine frei programmierbare Funktion aus.*

Papiervorschub-Taste bewegt das Papier aus dem Drucker heraus, solange sie gedrückt gehalten wird.

MENU *Je nach Situation:*
Zeigt das Hauptmenü an.
Bricht eine alphanumerische Eingabe ab.

Lt/Lc *Bei ISO, ASME, JIS: Stellt* [4] *den Cutoff und die Taststrecke oder die automatische Wahl von Cutoff und Taststrecke ein.*
Bei MOTIF: Stellt die Taststrecke ein.

M *Zeigt die Ansicht "Messplatz" an.*

START *Je nach Situation:*
Schaltet das M 300 ein. [5]
Startet eine Messung.
Bricht eine laufende Messung, die Suche nach Vorschubgeräten oder einen Protokollausdruck ab.
Übernimmt eine alphanumerische Eingabe.

Bei den folgenden Tastenkombinationen hält man die Taste **START** *gedrückt und betätigt dann die angegebene Taste:*

START
+ M *Schaltet das M 300 und das gewählte RD 18 aus.*

4 Die Geräteeinstellungen können nicht geändert werden, wenn sie gesperrt sind (s. Kap. 3.5.2).

5 Nur möglich, wenn sich der Reset-Schalter *(12)* in der Stellung "I" befindet.

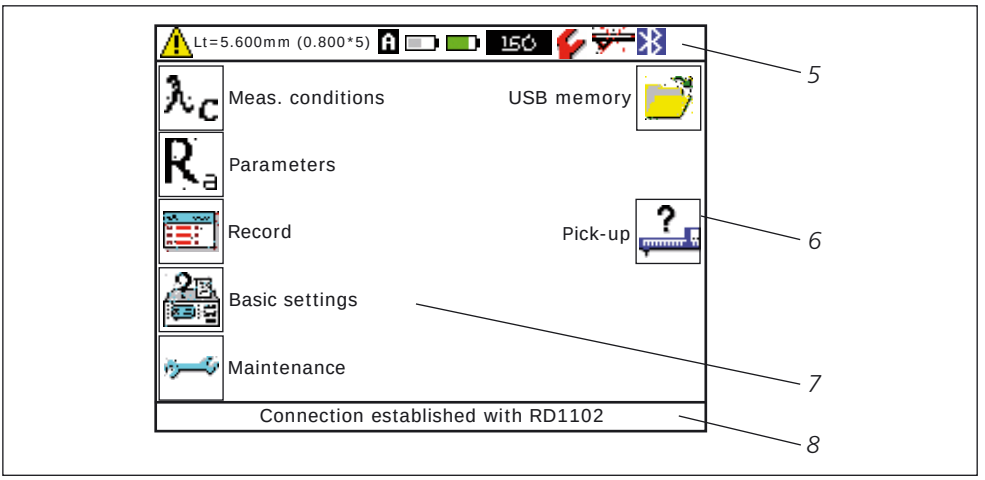


Abb. 2
Anzeige des Oberflächenmessgeräts MarSurf M 300

5 *Obere Statusleiste* *(Prinzipdarstellung: Im Messbetrieb können nicht alle Elemente der Statusleiste gleichzeitig erscheinen.)*

Nicht normgerechte Messbedingungen

Lt=5.600mm (0.800*5) *Taststrecke Lt (Cutoff Lc × Anzahl n der Einzelmessstrecken) gemäß ISO, ASME, JIS*

Lt=16.00mm *Taststrecke Lt gemäß MOTIF*

A *Automatische Einstellung von Cutoff und Taststrecke*

Ladezustand des Akkus: links M 300, rechts RD 18 (: Akku fast entladen)

ISO, **ASME**, **JIS**, **MOTIF** *Norm*

Wartungsintervall ist abgelaufen

Gewählter Tastertyp ist nicht eingemessen

Bluetooth-Verbindung mit einem Vorschubgerät RD 18

6 *Schaltflächen*

Öffnet das Menü "Messbedingungen"

Öffnet das Menü "Kenngrößen"

Öffnet das Menü "Protokoll"

Öffnet das Menü "Grundeinstellungen"

Öffnet das Menü "Wartung"

Öffnet das Menü "USB-Speicher"

Öffnet das Menü "Taster"

7 *Hauptmenü*

8 *Untere Statusleiste*

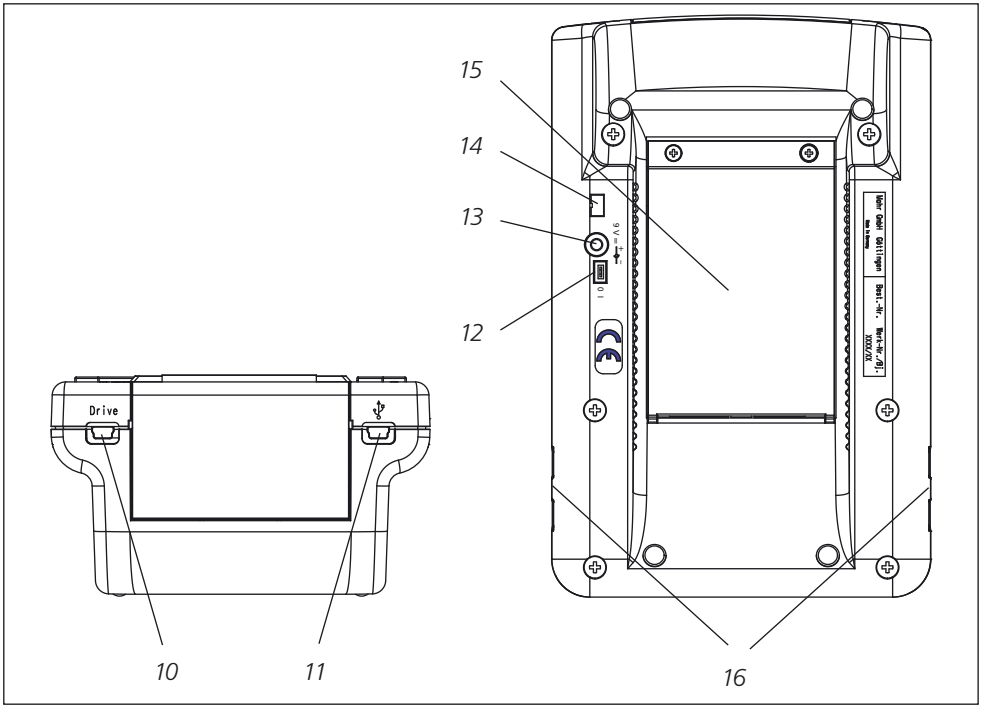


Abb. 3
Anschlüsse des Oberflächenmessgeräts MarSurf M 300 (Rückseite und Unterseite)

10	DRIVE	*Anschluss [6] für Vorschubgerät MarSurf RD 18*
11	⇳	*USB-Schnittstelle für Anschluss an einen Computer [7]*
12	0 / I	*Reset-Schalter "0": Auslieferungszustand (Stromzufuhr unterbrochen), "I": Betriebszustand*
13	9 V ⎓	*Anschluss für Steckernetzteil*
14		*MarConnect-Schnittstelle*
15		*Akkufach*
16		*Ösen für Schultergurt*

6 statt der Bluetooth-Verbindung

7 mit dem Betriebssystem Windows 2000 oder Windows XP

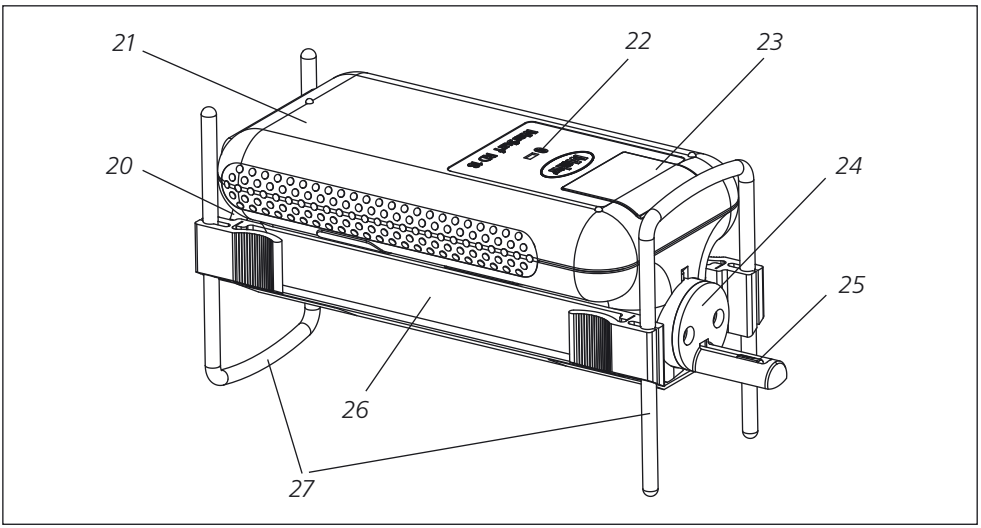


Abb. 4
Vorschubgerät MarSurf RD 18 mit Höheneinstellung

20 Vorschubgerät,
drehbar und längs verschiebbar,
mit verschiedenen Raststellungen

21 Gehäuse
oben: Dreipunktauflage für Überkopfmessungen
unten: Prisma für zylindrische Messobjekte,
4 Innengewinde zum Befestigen von Zubehör
innen: Normal

22 Symbol für Bluetooth-Verbindung;
LED leuchtet blau, wenn eine Bluetooth-Verbindung mit dem MarSurf M 300 besteht;
LED blinkt während einer laufenden Messung.

23 Grüne Taste **START**
Je nach Situation: Schaltet das RD 18 ein. [8]
Startet eine Messung.
Bricht eine laufende Messung ab.
Ca. 3 Sekunden langes Drücken schaltet das RD 18 und das M 300 aus.

24 Tasterschutz
kann in Verbindung mit einem Bügel zur Höheneinstellung oder einem Messständer als zweiter Abstützpunkt verwendet werden

25 Taster

26 Aufnahme zum Befestigen von Zubehör (Höheneinstellung, Stirnprisma)

27 Zwei Bügel zur Höheneinstellung, als Dreipunktauflage angeordnet (können auch einzeln verwendet werden)

8 Nur möglich, wenn sich der Reset-Schalter *(29)* in der Stellung "I" befindet.

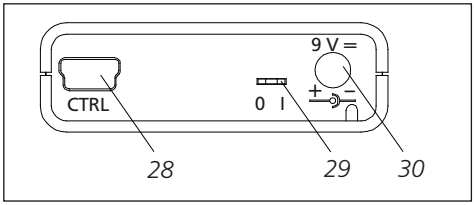


Abb. 5
Anschlüsse des MarSurf RD 18

28	CTRL	*Anschluss [9] für das Messgerät MarSurf M 300*
29	0 / I	*Reset-Schalter "0": Auslieferungszustand (Stromzufuhr unterbrochen), "I": Betriebszustand*
30	9 V =	*Anschluss für Steckernetzteil*

Durch das **Kabel mit zwei Mini-Steckern** kann eine Kabelverbindung zwischen dem MarSurf M 300 (Anschluss "DRIVE", *10*) und dem MarSurf RD 18 (Anschluss "CTRL", *28*) hergestellt werden.
Wenn keine Kabelverbindung besteht, versucht das MarSurf M 300, eine Bluetooth-Verbindung mit dem zuletzt gewählten Vorschubgerät MarSurf RD 18 herzustellen.

Durch das **USB-Kabel** (mit einem Mini-USB-Stecker und einem USB-Stecker) kann das MarSurf M 300 (USB-Schnittstelle ⇳, *11*) mit der USB-Schnittstelle eines Computers verbunden werden.

Für den mobilen Einsatz kann der **Schultergurt** in den Ösen *(16)* des MarSurf M 300 befestigt werden.

In der **Transporttasche** können das MarSurf M 300 und das MarSurf RD 18 sowie das Standardzubehör überall bequem mitgeführt werden.

9 statt der Bluetooth-Verbindung

3 Inbetriebnahme

Das MarSurf M 300 wird so ausgeliefert, dass der eingebaute Akku sich bei längerer Lagerung nicht selbst entlädt.

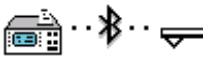
1. Die Reset-Schalter am MarSurf M 300 *(12)* und am RD 18 *(29)* nach rechts in die Stellung "I" schieben, um beide Geräte betriebsbereit zu machen.

3.1 Messgeräte einschalten

Für eine Bluetooth-Verbindung:

Bitte die Hinweise in Kap. 4.3.3 zum Einrichten einer Bluetooth-Verbindung beachten!

1. Die grüne Taste *(23)* am MarSurf RD 18 ca. 1 Sekunde lang gedrückt halten.
   Die LED neben dem Bluetooth-Symbol *(22)* leuchtet blau und zeigt Betriebsbereitschaft an.
2. Danach die grüne Taste **START** am MarSurf M 300 ca. 1 Sekunde lang gedrückt halten.
3. Das MarSurf M 300 stellt eine Bluetooth-Verbindung mit dem zuletzt gewählten RD 18 her. Während des Verbindungsaufbaus wird dieses Symbol angezeigt:

   Wenn die Verbindung hergestellt ist, leuchtet die LED unter dem Bluetooth-Symbol (1), und in der oberen Statusleiste wird das Symbol angezeigt.

Bei bestehender Kabelverbindung:

1. Die grüne Taste **START** des MarSurf M 300 ca. 1 Sekunde lang gedrückt halten.
   Die LED neben dem Bluetooth-Symbol *(22)* des MarSurf RD 18 leuchtet kurz blau auf und zeigt Betriebsbereitschaft an.

3.2 Messgeräte ausschalten

Um das MarSurf M 300 und RD 18 auszuschalten (wenn sie sich nicht selbst ausschalten [10]):

1. Die Taste **START** des MarSurf M 300 gedrückt halten und die Taste **M** betätigen.
   Oder die grüne Taste *(23)* am MarSurf RD 18 ca. 3 Sekunden lang gedrückt halten.
   Das MarSurf M 300 und das gewählte MarSurf RD 18 werden ausgeschaltet.
2. Um weitere Vorschubgeräte auszuschalten: Jeweils die grüne Taste *(23)* am MarSurf RD 18 ca. 3 Sekunden lang gedrückt halten.
3. Um Vorschubgerät und Taster für einen Transport in die sichere Parkposition zu bringen:
   Das Vorschubgerät nach vorn aus dem Gehäuse herausschieben, um 180° nach rechts drehen (Tastspitze weist nach oben) und wieder in das Gehäuse hineinziehen (Führungsstift greift in die Führungsnut ein), bis die hintere Raststellung erreicht ist *(s. Abb. 14 in Kap. 6.2)*.

Um die Geräte komplett stromlos zu machen, müssen die Reset-Schalter *(12)* und *(29)* nach links in die Stellung "0" geschoben werden.
Die Geräteeinstellungen einschließlich Datum und Uhrzeit bleiben dabei erhalten.

10 Die Geräte schalten sich nicht selbst aus, wenn das Zeitlimit ausgeschaltet ist (d. h. wenn im Menü "Grundeinstellungen" das Kontrollkästchen "Zeitlimit" ausgeschaltet ist) oder wenn das MarSurf M 300 über das Steckernetzteil an das Netz angeschlossen ist.

3.3 Akku laden

Das MarSurf M 300 und das MarSurf RD 18 werden über den eingebauten Akkumulator mit Strom versorgt.

Bei stationärem Betrieb können beide Geräte mit Strom versorgt werden, indem man das mitgelieferte Steckernetzteil an das MarSurf M 300 anschließt und zwischen den Geräten eine Kabelverbindung herstellt (s. u.).

Die Akkus der beiden Geräte sollten geladen werden,

- wenn das Gerät erstmalig in Betrieb genommen wird,
- wenn seit dem letzten Aufladen ca. drei Monate vergangen sind,
- wenn in der oberen Statusleiste das Symbol angezeigt wird (d. h. der Akku hat nur noch ca. 15 % seiner Kapazität),
- wenn keine Messung möglich ist, obwohl das Symbol noch nicht angezeigt wird. [11]

Zum Laden ist ausschließlich das mitgelieferte Steckernetzteil zu verwenden! Bei Verwendung anderer Netzteile besteht die Gefahr, dass das MarSurf M 300 oder RD 18 beschädigt wird, und es erlischt jeglicher Garantieanspruch.

Steckernetzteil vorbereiten:

1. Den passenden Netzadapter auswählen und an das Steckernetzteil stecken.

Akku des MarSurf M 300 laden:

1. Das Steckernetzteil an die Buchse "9 V ⎓" *(13)* des MarSurf M 300 anschließen und in die Netzsteckdose stecken.

   Während des Ladevorgangs werden nacheinander vier graue Balken im linken Akku-Symbol ein- und ausgeblendet.

Akku des MarSurf RD 18 laden:

1. Das Steckernetzteil an die Buchse "9 V ⎓" *(30)* des MarSurf RD 18 anschließen und in die Netzsteckdose stecken.

   Während des Ladevorgangs wird der jeweilige Ladezustand im rechten Akku-Symbol angezeigt.

Das MarSurf RD 18 wird auch geladen, wenn das Steckernetzteil an das MarSurf M 300 angeschlossen ist und die beiden Geräte durch das mitgelieferte Kabel mit zwei Mini-Steckern miteinander verbunden sind ("DRIVE", *10* und "CTRL", *28*).

Mit angeschlossenem Netzteil kann sofort gemessen werden.

Nach ca. 7 Stunden (M 300) bzw. 1 Stunde (RD 18) Ladezeit ist der Akku geladen, und das Gerät schaltet automatisch von Schnellladung auf Erhaltungsladung um. [12]

11 Dieser Fall kann z. B. nach längerer Lagerzeit auftreten.

12 Bei eingeschaltetem Gerät verlängert sich die Ladezeit.

3.4 Papier einlegen

Um eine Papierrolle einzulegen:

1. Die Druckerabdeckung *(2)* in Pfeilrichtung nach hinten ziehen *(s. Abb. 1)*. Dann das Gerät umdrehen, so dass die Rückseite nach vorn zeigt *(s. Abb. 6)*.
2. Ggf. die leere Rolle aus dem Papierfach herausnehmen.
3. Die Andruckleiste *(31)* nach oben klappen.
4. Die neue Papierrolle *(32)* (5450105) mit dem Papieranfang nach unten in das Papierfach legen *(s. Symbol unten im Papierfach)*.
5. Den Papieranfang gerade in den Papiereinlauf unterhalb der Gummiwalze einführen.
6. Das Papier so weit hineinschieben, bis es ca. 2 cm oberhalb der Gummiwalze herausragt.
7. Die Andruckleiste *(31)* wieder nach unten klappen.
8. Die Druckerabdeckung *(2)* wieder aufsetzen und nach hinten schieben, bis sie einrastet. Das Papier muss vor der Druckerabdeckung herausstehen.

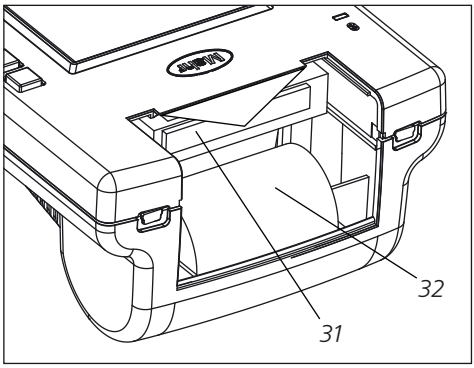


Abb. 6
Papierfach des MarSurf M 300

31 Andruckleiste
32 Papierrolle

3.5 Geräteeinstellungen vornehmen

Die Grundeinstellung

— Norm

sowie die Messbedingungen

— Taststrecke *Lt*
— Ls-Filter
— Anzahl *n* der Einzelmessstrecken (gemäß ISO, ASME, JIS)
— Vorlaufstrecke *Lv* /Nachlaufstrecke *Ln* (gemäß ISO, ASME, JIS)

müssen vor einer Messung geändert werden. Alle weiteren Einstellungen können vor oder nach der Messung geändert werden.

Die Geräteeinstellungen können nicht geändert werden, wenn sie gesperrt sind (d. h. wenn im Menü "Grundeinstellungen" das Kontrollkästchen "Sperre" eingeschaltet ist; s. Kap. 3.5.2).

Damit geänderte Geräteeinstellungen nach Ausschalten des MarSurf M 300 erhalten bleiben, muss eine fehlerfreie Messung mit diesen Geräteeinstellungen durchgeführt werden.

3.5.1 Bedienelemente der Menüs

Im folgenden sind die in den Menüs verwendeten Bedienelemente dargestellt:

Schaltfläche

z. B. Basic settings

Mit einer Schaltfläche bzw. der ihr zugeordneten Taste kann eine Funktion aktiviert werden (z. B. das Menü "Grundeinstellungen" ("Basic settings") mit der Taste **4**).

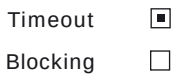
Das Menü kann man mit der Schaltfläche oder der Taste **MENU** wieder verlassen.

Auswahl-Schaltfläche

z. B.

Mit einer Auswahl-Schaltfläche bzw. der ihr zugeordneten Taste kann eine von mehreren Einstellungen ausgewählt werden (z. B. die "Norm" ("Standard") mit der Taste **3**). Jeder Tastendruck wählt den nächsten Eintrag der hinterlegten Liste aus und zeigt ihn an.

Kontrollkästchen

z. B. 

Über ein Kontrollkästchen kann eine Funktion ein- oder ausgeschaltet werden. In diesem Beispiel ist das Zeitlimit ("Timeout") eingeschaltet und die Sperre ("Blocking") ausgeschaltet.

Bildlaufleiste

Wenn nicht alle Menüelemente gleichzeitig dargestellt werden können, befindet sich eine Bildlaufleiste am Rand der Anzeige. Mit den Pfeiltasten ▼ und ▲ kann der Schieber nach unten bzw. nach oben geschoben werden.

Eingabefeld

z. B.

In den verschiedenen Menüs können Zahlen und Texte eingegeben werden, z. B. Toleranzgrenzen oder ein Firmentext. Diese alphanumerische Eingabe erfolgt mit Hilfe der Pfeiltasten und der Tasten **1** bis **0**:

- ◄ löscht im Eingabefeld das Zeichen links vom Cursor
- ► positioniert im Eingabefeld den Cursor nach rechts
- ▲ positioniert den Cursor an den Anfang des Eingabefeldes
- ▼ positioniert den Cursor an das Ende des Eingabefeldes

Um eine alphanumerische Eingabe vorzunehmen:

1. Die Schaltfläche durch Tastendruck wählen (z. B. die Schaltfläche mit der 1. Zeile "Mahr GmbH" des Firmentextes mit der Taste **7**).
2. Bei Bedarf die Zeichen mit ◄ löschen.
3. Mit den Tasten **1** bis **0** die Zeichen eingeben. Bei mehrfach belegten Schaltflächen muss die Taste mehrmals schnell hintereinander gedrückt werden, um die anderen Zeichen zu wählen (ähnlich wie beim Handy).
4. Die Eingabe mit **START** bestätigen oder mit **MENU** abbrechen.

3.5.2 Grundeinstellungen

Um die Grundeinstellungen zu ändern:

1. Das Menü "Grundeinstellungen" durch Tastendruck öffnen.

Norm wählen

Für die Wahl der Taststrecke kann zwischen den Normen ISO, ASME, JIS und MOTIF umgeschaltet werden.

Die gewählte Norm wird in der oberen Statusleiste *(5)* dargestellt *(s. Abb. 2)*.
Beim Umschalten der Norm werden nicht normgerechte Messbedingungen automatisch zurückgestellt. Die Taststrecke muss dann ggf. neu gewählt werden.

Wenn die **Norm ISO, ASME oder JIS** gewählt ist, wird das R-Profil ausgewertet.

Wenn die **Norm MOTIF** gewählt ist, wird das P-Profil ausgewertet. Die Auswertung der MOTIF-Kenngrößen erfolgt gemäß ISO 12085.
Die Anzahl der Einzelmessstrecken und der Cutoff (gemäß ISO, ASME, JIS) können nicht geändert werden.

Zeitlimit ein- oder ausschalten

Um die Akkukapazität zu schonen, kann die Einschaltdauer über ein Zeitlimit begrenzt werden. Bei eingeschaltetem Zeitlimit schalten sich das MarSurf M 300 und das gewählte RD 18 nach ca. zwei Minuten automatisch aus, wenn während dieser Zeit keine Taste betätigt wird.
Die Geräteeinstellungen, mit denen die letzte fehlerfreie Messung durchgeführt wurde, bleiben erhalten. Die Messergebnisse der letzten Messung bleiben ebenfalls erhalten.

Für einen Dauerbetrieb im mobilen Einsatz kann das Zeitlimit ausgeschaltet werden.

Das Zeitlimit ist nicht wirksam, wenn das MarSurf M 300 über das Steckernetzteil an das Netz angeschlossen ist.

Sperre für Geräteeinstellungen ein- oder ausschalten (Codenummer-Schutz)

Die Geräteeinstellungen können gesperrt werden. Zusätzlich können sie durch eine Codenummer vor unbefugten Änderungen geschützt werden. Die Codenummer wird auch bei bestimmten Funktionen des Menüs "USB-Speicher" angefordert.

Ab Werk ist die Codenummer "00000" eingestellt. Bei dieser Einstellung kann jeder Benutzer die Geräteeinstellungen ändern, d. h. auch die Sperre ein- und ausschalten. Deshalb wird empfohlen, bei der Inbetriebnahme des MarSurf M 300 eine Codenummer einzugeben.

Die Geräteeinstellungen können nicht geändert werden, wenn sie gesperrt sind (d. h. wenn im Menü "Grundeinstellungen" das Kontrollkästchen "Sperre" eingeschaltet ist).

Codenummer eingeben bzw. ändern:

1. Wenn nötig, die Sperre für Geräteeinstellungen ausschalten (s. u.).
2. Im Menü "Grundeinstellungen" durch Tastendruck die Schaltfläche "Codenummer" wählen.
3. Mit den Tasten **1** bis **0** die alte Codenummer eingeben und die Taste **START** betätigen.
4. Mit den Tasten **1** bis **0** eine beliebige fünfstellige Codenummer zwischen "1" und "99999" eingeben und die Taste **START** betätigen.
5. Wenn nötig, die Sperre für Geräteeinstellungen wieder einschalten (s. u.).

Bei ausgeschalteter Sperre kann die Codenummer von jedem Benutzer geändert werden.

Sperre ein- oder ausschalten:

1. Im Menü "Grundeinstellungen" durch Tastendruck das Kontrollkästchen "Sperre" ein- oder ausschalten.
2. Mit den Tasten **1** bis **0** die Codenummer eingeben und die Taste **START** betätigen.

   Wenn nicht die richtige Codenummer eingegeben wurde, wird wieder das Kontrollkästchen "Sperre" mit der bisherigen Einstellung angezeigt.

Damit die neuen Geräteeinstellungen (d. h. auch die Einstellung für die Sperre) nach Ausschalten des MarSurf M 300 erhalten bleiben, muss eine fehlerfreie Messung mit diesen Geräteeinstellungen durchgeführt werden.

Datum einstellen

Mit jeder Messung wird das Datum gespeichert. Das Format ist von der eingestellten Sprache abhängig. Bei "Sprache Deutsch" ist es "Tag.Monat. Jahr" (tt.mm.jjjj).
Beim Drucken des Protokolls kann das Datum ausgegeben werden.

Bei der Eingabe des Datums ist die Reihenfolge in allen Sprachen "Tag Monat Jahr" (s. Text über dem Eingabefeld).

Bei der Eingabe des Datums löscht die Taste ◄ nicht das Zeichen links vom Cursor, sondern positioniert den Cursor nach links.

Uhrzeit einstellen

Mit jeder Messung wird die Uhrzeit im Format "Stunde:Minute" (hh:mm) gespeichert.
Beim Drucken des Protokolls kann die Uhrzeit ausgegeben werden.

Bei der Eingabe der Uhrzeit löscht die Taste ◄ nicht das Zeichen links vom Cursor, sondern positioniert den Cursor nach links.

3.5.3 Mess- und Auswertebedingungen gemäß ISO / ASME / JIS

Um die Mess- und Auswertebedingungen gemäß ISO / ASME / JIS anzuzeigen:

1. Das Menü "Messbedingungen" durch Tastendruck öffnen.
2. Die Taste **1** betätigen, so dass in der zugehörigen Schaltfläche "ISO / ASME / JIS" angezeigt wird.
   Auf der rechten Seite werden nun die Mess- und Auswertebedingungen gemäß ISO / ASME / JIS angezeigt.

Taststrecke wählen

In der oberen Statusleiste *(5)* werden die Länge der Taststrecke *Lt*, die Länge des Cutoffs *Lc* und die Anzahl *n* der Einzelmessstrecken angezeigt, z. B. "Lt=5.600mm (0.800*5)" *(s. Abb. 2)*.

1. Die Taste **Lt/Lc** mehrmals betätigen, bis der gewünschte Cutoff und die daraus resultierende Normtaststrecke angezeigt werden.

   Wenn für *Lt* und *Lc* statt eines Wertes "Lt=*****mm (******5)" angezeigt wird und rechts daneben das Symbol **A** erscheint, ist die automatische Einstellung von Cutoff und Taststrecke eingestellt.

Die Länge der Taststrecke gemäß ISO, ASME oder JIS ergibt sich aus dem Cutoff, der gemäß *Tab. 2* zu wählen ist.

Das MarSurf M 300 stellt drei Cutoffs zur Verfügung. Der Cutoff legt fest, welche Merkmale des gemessenen Profils der Rauheit zugeordnet werden.

Lt	*Lc* *n*	*lm*
1.750 mm	(0.250 * 5)	1,250 mm
5.600 mm	(0.800 * 5)	4,000 mm
17.50 mm	(2.500 * 5)	12,50 mm
0.070 in	(0.010 * 5)	0,050 in
0.224 in	(0.032 * 5)	0,160 in
0.700 in	(0.100 * 5)	0,500 in

Tab. 1
Verfügbare Taststrecken (und Cutoffs) gemäß ISO, ASME, JIS

Die Taststrecke besteht normalerweise aus einer Vorlaufstrecke *Lv*, fünf Einzelmessstrecken *lr* (= Gesamtmessstrecke *lm*) und einer Nachlaufstrecke *Ln*. Die Einzelmessstrecken, die Vor- und die Nachlaufstrecke sind genau so lang wie der normgerechte Cutoff *(s. Tab. 2)*.

Wenn die automatische Einstellung (Symbol **A**) von Cutoff und Taststrecke eingeschaltet ist, prüft das Gerät während der Messung zunächst, ob es sich um ein periodisches Profil handelt:

- Bei einem periodischen Profil stellt das Gerät automatisch den Cutoff und die zugehörige Taststrecke normgerecht entsprechend der Größe des Wertes für *RSm* ein *(s. Tab. 2)*.
- Wenn es sich um ein aperiodisches Profil handelt, werden Cutoff und Taststrecke automatisch entsprechend der Größe des Wertes für *Rz* eingestellt *(s. Tab. 2)*.

Nach der Messung werden die ermittelten Einstellungen für *Lt* und *Lc* in der oberen Statusleiste angezeigt.

Ls-Profilfilter ein- oder ausschalten

Wenn das Ls-Profilfilter eingeschaltet ist, wird das Profil nach der Messung je nach Länge der Taststrecke mit einer Grenzwellenlänge von 2,5 µm oder 8 µm gefiltert.
Das Ls-Profilfilter kann auch in der Ansicht "Messplatz" ein- und ausgeschaltet werden.

Profilumkehr ein- oder ausschalten

Im Normalfall wird ein Profil so ausgewertet, wie es gemessen wurde, d. h. Profilspitzen werden auch als solche behandelt.
Bei Abdruckmessungen sollte jedoch die Profilumkehr eingeschaltet werden. Diese bewirkt, dass das gemessene Profil an der Diagrammmittellinie gespiegelt wird und bei der Auswertung wieder ein lagerichtiges Profil zugrunde liegt.

Wenn ein Profil mit Profilumkehr ausgewertet wurde, wird in der Ansicht "Ergebnis" der Profiltyp mit einem Minuszeichen versehen (z. B. "R–" oder "P–").

Bei den folgenden Kenngrößen wird durch die Profilumkehr der Messwert beeinflusst: *Rp*, *RpA*, *Rpm*, *Rv*, *Rpk*, *Rk*, *Rvk*, *Mr1*, *Mr2*, *A1*, *A2*, *Vo*, *RPc*, *Rmr*, *tp*, *RSm*, *S*, *Rsk*, *R*, *AR*, *Rx*, *W*, *CR*, *CF*, *CL*.

Anzahl der Einzelmessstrecken wählen

Wenn das Messobjekt die Verwendung der normgerechten Taststreckenlängen nicht zulässt, kann gemäß Norm die Anzahl *n* der Einzelmessstrecken verringert oder erhöht werden. [13]

Wenn $n \neq 5$ ist, erscheint in der oberen Statusleiste das Symbol ⚠.

Durch Wahl einer Normtaststrecke mit **Lt/Lc** wird die Anzahl *n* der Einzelmessstrecken wieder auf 5 eingestellt.

Cutoff wählen

Beim Auswerten gemäß ISO, ASME oder JIS entsteht aus dem gemessenen Profil durch digitales Filtern das Rauheitsprofil.

Es wird das phasenkorrekte Profilfilter (Gauß-Filter) verwendet. Beim Auswerten der Kenngrößen gemäß DIN EN ISO 13565-2 wird das Sonderfilterverfahren mit Riefenunterdrückung gemäß DIN EN ISO 13565-1 angewendet. Das Filter wird durch den Cutoff gekennzeichnet.

Der Cutoff ist die Wellenlänge *Lc* eines Sinusprofils, dessen Amplitude vom phasenkorrekten Filter zu 50 % übertragen wird. Durch den Cutoff wird festgelegt, welche Merkmale des gemessenen Profils der Rauheit zugeordnet werden.

Cutoff und Taststrecke werden gemeinsam vor der Messung mit **Lt/Lc** gewählt.

Gemäß DIN EN ISO 4288 ist der Cutoff für normgerechte Messungen

- bei periodischen Profilen entsprechend der mittleren Breite *RSm* der Profilelemente,
- bei aperiodischen Profilen in Abhängigkeit von *Ra* oder *Rz*

zu wählen *(s. Tab. 2)*.

13 Wenn die automatische Einstellung **A** von Cutoff und Taststrecke eingestellt ist, kann die Anzahl *n* der Einzelmessstrecken nicht geändert werden.

In besonderen Fällen kann statt des normgerechten Cutoffs nach ISO 4288 der nächstkürzere Cutoff verwendet werden. Diese Einstellung "Lc kurz" kann auch nach der Messung vorgenommen werden. [14]

Nach der Einstellung wird der Wert des Cutoffs in der oberen Statusleiste *(5)* dargestellt *(s. Abb. 2)*. Wenn der kurze Cutoff eingeschaltet ist, erscheint in der oberen Statusleiste das Symbol ⚠.

Durch Wahl einer Normtaststrecke mit **Lt/Lc** wird der kurze Cutoff wieder ausgeschaltet.

Länge der Vor- und Nachlaufstrecke wählen

Wenn das Messobjekt die Verwendung der normgerechten Taststreckenlängen nicht zulässt, können die Vorlaufstrecke *Lv* und die Nachlaufstrecke *Ln* verkürzt werden [15]. Bei der Einstellung "Lv kurz" sind *Lv* und *Ln* halb so lang wie der normgerechte Cutoff.

Wenn die kurze Vor- und Nachlaufstrecke eingeschaltet ist, erscheint in der oberen Statusleiste das Symbol ⚠.

Durch Wahl einer Normtaststrecke mit **Lt/Lc** wird die kurze Vor- und Nachlaufstrecke wieder ausgeschaltet.

Periodische Profile	**Aperiodische Profile**		**Cutoff**	**Einzelmessstrecke Gesamtmessstrecke**
RSm in mm	*Rz* in µm	*Ra* in µm	*Lc* in mm	*lr* in mm *lm* in mm (bei $n = 5$)
$RSm \leq 0{,}13$	$Rz \leq 0{,}5$	$Ra \leq 0{,}1$	0,25	0,25 1,25
$0{,}13 < RSm \leq 0{,}4$	$0{,}5 < Rz \leq 10$	$0{,}1 < Ra \leq 2$	0,8	0,8 4
$0{,}4 < RSm$	$10 < Rz$	$2 < Ra$	2,5	2,5 12,5

Tab. 2
Bestimmen des Cutoffs gemäß DIN EN ISO 4288

14 Wenn die automatische Einstellung **A** von Cutoff und Taststrecke eingestellt ist, kann der Cutoff nicht geändert werden.

15 Wenn die automatische Einstellung **A** von Cutoff und Taststrecke eingestellt ist, kann die Länge der Vor- und Nachlaufstrecke nicht geändert werden.

Schnittlinien für Spitzenzahl einstellen

Zum Berechnen der Spitzenzahl *RPc* werden eine obere Schnittlinie C1 *(35)* und eine untere Schnittlinie C2 *(37)* in das Rauheitsprofil gelegt. Die beiden Schnittlinien sind Parallelen zur Diagrammmittellinie *(36)*.
Der Abstand (in µm oder µin) der Schnittlinien von der Diagrammmittellinie kann auf symmetrische oder unsymmetrische Werte eingestellt werden. [16]

Um einen symmetrischen Abstand der Schnittlinien C1 und C2 von der Diagrammmittellinie einzustellen:

1. Die obere Schnittlinie C1 einstellen.
   Der Wert für die untere Schnittlinie C2 wird automatisch auf -C1 gesetzt.

Um einen unsymmetrischen Abstand der Schnittlinien C1 und C2 von der Diagrammmittellinie einzustellen:

1. Zunächst den Wert für C1 einstellen. Der Wert für die untere Schnittlinie C2 wird automatisch auf -C1 gesetzt.
2. Dann die Schaltfläche "C2" durch Tastendruck wählen und den gewünschten Abstand C2 für die untere Schnittlinie einstellen.
   Bei einem negativen Wert liegt die Schnittlinie unterhalb der Diagrammmittellinie.

Durch jede Änderung des Wertes für C1 wird C2 wieder auf -C1 gesetzt. Wenn C2 ≠ -C1 gewünscht wird, muss C2 anschließend neu eingestellt werden.

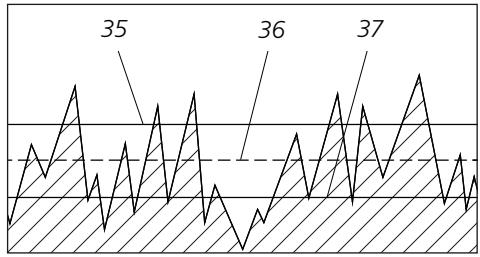


Abb. 7
Schnittlinien für Spitzenzahl

35 Obere Schnittlinie C1
36 Diagrammmittellinie
37 Untere Schnittlinie C2

Bezugslinie und Schnittlinie für Materialanteil einstellen

Zum Berechnen des Materialanteils *Rmr* (*tp* bei ASME) wird eine Schnittlinie C (Niveau p bei ASME) *(45)* in das Profil gelegt. Die Lage dieser Schnittlinie ergibt sich aus ihrem Abstand (in µm oder µin) zur Bezugslinie CREF *(40)*.

Die Bezugslinie ist eine Parallele zur Diagrammmittellinie; ihre Lage wird durch einen Materialanteilwert (z. B. "CREF 5.0 %") festgelegt.

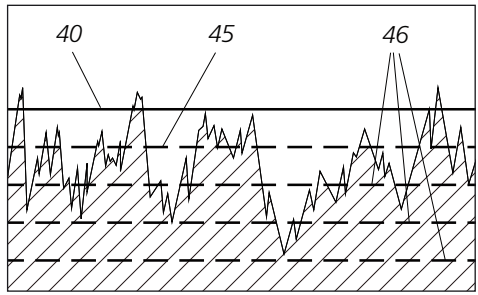


Abb. 8
Bezugs- und Schnittlinie für Materialanteil

40 Bezugslinie CREF
45 Schnittlinie C (p bei ASME) für Materialanteil
46 Zusätzliche Schnittlinien für Materialanteilliste

16 Die Werte für C1 und C2 sollten in Schritten von 0,1 µm eingegeben werden. Kleinere Schritte sind aufgrund der Profilauflösung von bis zu 7 nm nicht sinnvoll.

Es können drei verschiedene Schnittlinien "C" oder "p" eingestellt werden, so dass die Ausgabe von drei Einzelwerten *Rmr* oder *tp* möglich ist. Bei einem negativen Wert liegt die Schnittlinie unterhalb der Bezugslinie.

Für die Materialanteilliste ("Rmr-Liste", "tp-Liste" bei ASME; s. Kap. 5.2.2) legt der oberste Wert "C" oder "p" (d. h. die Schaltfläche unter "CREF") den Abstand der ersten Schnittlinie *(45)* von der Bezugslinie *(40)* sowie den Abstand der Schnittlinien *(46)* voneinander fest.

3.5.4 Mess- und Auswertebedingungen gemäß MOTIF

Um die Mess- und Auswertebedingungen gemäß MOTIF anzuzeigen:

1. Das Menü "Messbedingungen" durch Tastendruck öffnen.
2. Die Taste **1** betätigen, so dass in der zugehörigen Schaltfläche "MOTIF" angezeigt wird.
   Auf der rechten Seite werden nun die Mess- und Auswertebedingungen gemäß MOTIF angezeigt.

Taststrecke wählen

In der oberen Statusleiste *(5)* wird die Länge der Taststrecke *Lt* angezeigt, z. B. "Lt=16.00mm" *(s. Abb. 2)*.

1. Die Taste **Lt/Lc** mehrmals betätigen, bis die gewünschte Länge der Taststrecke angezeigt wird.

Lt		
1.000 mm	bzw.	0.040 in
2.000 mm	bzw.	0.080 in
4.000 mm	bzw.	0.160 in
8.000 mm	bzw.	0.320 in
12.00 mm	bzw.	0.480 in
16.00 mm	bzw.	0.640 in

Tab. 3
Verfügbare Taststrecken gemäß MOTIF

Ls-Profilfilter ein- oder ausschalten

Wenn das Ls-Profilfilter eingeschaltet ist, wird das Profil nach der Messung je nach Länge der Taststrecke mit einer Grenzwellenlänge von 2,5 µm oder 8 µm gefiltert.
Das Ls-Profilfilter kann auch in der Ansicht "Messplatz" ein- und ausgeschaltet werden.

Profilumkehr ein- oder ausschalten

Im Normalfall wird ein Profil so ausgewertet, wie es gemessen wurde, d. h. Profilspitzen werden auch als solche behandelt.
Bei Abdruckmessungen sollte jedoch die Profilumkehr eingeschaltet werden. Diese bewirkt, dass das gemessene Profil an der Diagrammmittellinie gespiegelt wird und bei der Auswertung wieder ein lagerichtiges Profil zugrunde liegt.

Wenn ein Profil mit Profilumkehr ausgewertet wurde, wird in der Ansicht "Ergebnis" der Profiltyp mit einem Minuszeichen versehen (z. B. "R–" oder "P–").

Bei den MOTIF-Kenngrößen wird durch die Profilumkehr der Messwert beeinflusst.

Operatoren für MOTIF-Auswertung einstellen

Beim Berechnen der Messergebnisse für die MOTIF-Kenngrößen werden Operatoren (in mm oder in) zugrunde gelegt, die die maximale Länge der Rauheitsmotifs (Operator A) bzw. der Welligkeitsmotifs (Operator B) festlegen.

Gemäß ISO 12085 werden die Operatoren A und B in Abhängigkeit von der zu erwartenden Länge der Motifs gewählt.

Wenn nicht anders angegeben, sind die Vorzugswerte A = 0,5 mm und B = 2,5 mm.

Operator A	Operator B	Taststrecke	Auswertelänge
in mm	in mm	in mm	in mm
0,02 0,1 0,5	0,1 0,5 2,5	0,64 3,2 16	0,64 3,2 16

Tab. 4
Bestimmen der Operatoren A und B gemäß ISO 12085

Schnittlinien für Zonenbreiten einstellen

Bei der Drei-Zonen-Messung werden die Zonenbreiten *CR*, *CF* und *CL* berechnet. Für jede dieser Kenngrößen werden zwei Schnittlinien (in %) vorgegeben, die die Lage der jeweiligen Zone in der Materialanteilkurve *(48)* bestimmen.

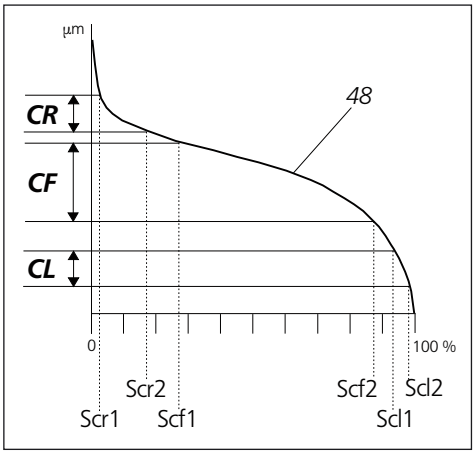


Abb. 9
Schnittlinien für Drei-Zonen-Messung

48 Materialanteilkurve
Scr1, Scr2: obere und untere Schnittlinie für CR
Scf1, Scf2: obere und untere Schnittlinie für CF
Scl1, Scl2: obere und untere Schnittlinie für CL

3.5.5 Kenngrößen und Toleranzgrenzen

Um die Kenngrößen zu wählen, die in der Ansicht "Ergebnis" und im Protokoll ausgewertet werden sollen:

1. Das Menü "Kenngrößen" durch Tastendruck öffnen.
2. Die Taste **1** betätigen, um die Kenngrößen gemäß "ISO / ASME / JIS" oder gemäß "MOTIF" anzuzeigen.
3. Nacheinander durch Tastendruck die auszuwertenden Kenngrößen auswählen (z. B. "Rmax" mit der Taste **0**) und das Kontrollkästchen "Berechnen" einschalten. [17]
4. Um Toleranzgrenzen für die gewählte Kenngröße einzugeben:
   - Mit der Taste **8** die obere Toleranzgrenze "▲TOL" auswählen und den gewünschten Wert eingeben.
   - Mit der Taste **9** die untere Toleranzgrenze "▼TOL" auswählen und den gewünschten Wert eingeben.
5. Die Schaltfläche durch Tastendruck betätigen.
6. Die ausgewählten Kenngrößen werden mit Toleranzgrenzen im Menü "Kenngrößen" angezeigt.

   Wenn hinter "▲TOL" oder "▼TOL" der Wert "0.00" steht, ist diese Toleranzgrenze nicht definiert.
   Wenn der Wert "0.00" für "▲TOL" **und** "▼TOL" eingestellt ist, findet für diese Kenngröße keine Toleranzüberwachung statt.

17 Oder das Kontrollkästchen "Alle" einschalten, um alle Kenngrößen gemäß "ISO / ASME / JIS" oder gemäß "MOTIF" auszuwerten.

Bei der Auswertung der gewählten Kenngrößen werden die Toleranzgrenzen überprüft:

– Falls bei einer der gewählten Kenngrößen die Toleranz überschritten wird, wird diese Kenngröße nach einer Messung zuerst angezeigt.

– In der Ansicht "Ergebnis" und im gedruckten Protokoll werden Toleranzüberschreitungen angezeigt:
Bei einer Überschreitung der oberen Toleranzgrenze nach oben steht ein Pluszeichen zwischen Messergebnis und Einheit (z. B. "Ra 1.752+µm"), bei einer Überschreitung der unteren Toleranzgrenze nach unten ein Minuszeichen.

– In der Ergebnisdatei, die nach dem Speichern von Ergebnissen an einen Computer übertragen werden kann, werden keine Toleranzüberschreitungen angezeigt.

Wenn eine der für das Protokoll gewählten Kenngrößen ausgeschaltet wird, werden die entsprechenden Toleranzgrenzen gelöscht.

Wenn das Kontrollkästchen "Alle" ausgeschaltet wird, werden die Toleranzgrenzen aller Kenngrößen gelöscht, außer *Ra* und *Rz* bei ISO und JIS, *Ra* bei ASME, *R* bei MOTIF.

Angaben zu den verfügbaren Kenngrößen befinden sich in Kap. 5.3.

3.5.6 Protokollinhalte

Um die Inhalte des Protokolls zu wählen:

1. Das Menü "Protokoll" durch Tastendruck öffnen.
2. Das Kontrollkästchen "Autom. drucken" einschalten, wenn das Protokoll nach jeder fehlerfreien Messung automatisch gedruckt werden soll.
3. Die Kontrollkästchen "Datum" und "Uhrzeit" einschalten, wenn Datum und Uhrzeit der Messung im Protokoll erscheinen sollen. [18]
4. Die Taste **1** betätigen, um zwischen der Anzeige der Protokollinhalte "Diagramme", "Listen", "Protokolltext" und "Firmentext" zu wählen.
5. Bei "Diagramme":
   - Der Horizontalmaßstab "HOR" ist beim MarSurf M 300 immer auf "AUTO" eingestellt. Bei AUTO" wird das Profildiagramm horizontal in Einzelmessstrecken aufgeteilt.
   - Mit dem Vertikalmaßstab "VER" wird ausgewählt, wieviele Mikrometer (µm) oder Mikroinch (µi) des Profils und der Materialanteilkurve auf ein Skalenteil im Maßstabsraster gedruckt werden. Bei "AUTO" wählt das M 300 automatisch den passenden Vertikalmaßstab.
   - Die Kontrollkästchen "Profil" und "Mr-Kurve" einschalten, wenn das Profil und die Materialanteilkurve im Protokoll erscheinen sollen.
6. Bei "Listen":
   Die Kontrollkästchen der Kenngrößenlisten einschalten, die im Protokoll erscheinen sollen.
7. Bei "Protokolltext":
   - Das Kontrollkästchen "Texte drucken" einschalten, wenn der Text der folgenden vier Eingabefelder im Protokoll erscheinen soll.
   - Den gewünschten Protokolltext in die vier Eingabefelder eingeben.

18 Das Datum, die Uhrzeit, der Tastername sowie die Messbedingungen (Lt, Ls, Lc) werden nur gedruckt, wenn eines der Kontrollkästchen "Texte drucken" eingeschaltet ist.

Wenn die vier Eingabefelder leer bleiben, erscheint automatisch folgender Protokolltext im Protokoll:

```
Objekt
Name
#
```

8. Bei "Firmentext":
   - Das Kontrollkästchen "Texte drucken" einschalten, wenn der Text der folgenden vier Eingabefelder im Protokoll erscheinen soll.
   - Den gewünschten Firmentext in die vier Eingabefelder eingeben.

     Wenn die vier Eingabefelder leer bleiben, wird kein Firmentext gedruckt.

Benutzerspezifisches Firmenlogo

Rechts neben dem Mahr-Logo kann ein eigenes Firmenlogo im Protokoll dargestellt werden.
Dieses Firmenlogo muss zuvor über die USB-Schnittstelle in den Ordner "BITMAP" des MarSurf M 300 kopiert werden (s. Kap. 8.1).

Beim Erstellen des Firmenlogos mit einer geeigneten Software bitte folgende Bedingungen beachten:

- Windows-Bitmap, schwarzweiß
- Maximale Breite: 159 Pixel
- Maximale Höhe: 100 Pixel

Um ein benutzerspezifisches Logo zu laden:

1. Mit der Taste **MENU** das Hauptmenü wählen.
2. Das Menü "USB-Speicher" durch Tastendruck öffnen, dann das Menü "Firmenlogo" öffnen.
3. Die Schaltfläche "Logo laden" durch Tastendruck betätigen.
   Rechts werden alle zuvor gespeicherten Bitmaps angezeigt.
4. Eine der Bitmaps durch Tastendruck auswählen.
   Die Bitmap wird in der Vorschau angezeigt. [19]
5. Die Schaltfläche durch Tastendruck betätigen.

Um das aktuelle benutzerspezifische Logo aus dem Protokoll zu entfernen:

1. Mit der Taste **MENU** das Hauptmenü wählen.
2. Das Menü "USB-Speicher" durch Tastendruck öffnen, dann das Menü "Firmenlogo" öffnen.
3. Die Schaltfläche "Logo entfernen" durch Tastendruck betätigen.
   Oder ein anderes Firmenlogo laden (s. o.).

3.6 Funktionstasten F1 und F2 programmieren

Funktionen, die schnell zugänglich sein sollen, können auf die Funktionstasten **F1** und **F2** gelegt werden.
Es sind alle Menüs oder Funktionen programmierbar, die mit einer Symbol-Schaltfläche ausgewählt werden, z. B. "Ergebn. speichern":

Symbol-Schaltfläche: Save results

Um eine der Funktionstasten mit einer Funktion (z. B. "Ergebn. speichern") zu belegen:

1. Die gewünschte Symbol-Schaltfläche anzeigen. In diesem Beispiel:
   - Mit der Taste **MENU** das Hauptmenü wählen.
   - Das Menü "USB-Speicher" durch Tastendruck öffnen, dann das Menü "Ergebnisse" öffnen.

19 Falls jetzt eine Fehlermeldung angezeigt wird, bitte die Bedeutung der Fehlernummer in Kap. 7 nachschlagen.

2. Die Taste **START** gedrückt halten und die gewünschte Symbol-Schaltfläche durch Tastendruck auswählen. In diesem Beispiel:

   • Tastenkombination **START** + Taste **1**.

   Die Ansicht mit den Belegungen der Funktionstasten wird angezeigt.

3. Die Funktionstaste **F1** oder **F2** betätigen.

   Die neue Belegung wird in der unteren Statusleiste angezeigt (z. B. "<F1> Ergebn. speichern"). Die Funktionstaste ist mit der gewählten Funktion belegt.

Beim Betätigen einer programmierten Funktionstaste erscheint die Funktion, mit der die Funktionstaste belegt ist.

Die Funktionstasten können aus den meisten Menüs direkt gewählt werden. Wenn jedoch eine Eingabe vorgenommen wird, muss diese zunächst beendet werden.

4 Messungen vorbereiten

4.1 Mobilen Messplatz einrichten

Vorschubgerät einrichten:

1. Den Taster *(25)* vorsichtig in die Tasteraufnahme an der Stirnseite des Vorschubgerätes *(20)* einführen; dabei die Steckeranordnung beachten.

2. Den Tasterschutz *(24)* an der Stirnseite des Vorschubgerätes festschrauben.

   Der Tasterschutz sollte nach Möglichkeit immer verwendet werden, da so der Taster vor Beschädigungen geschützt wird.
   Ausnahme: in engen Bohrungen oder an schwer zugänglichen Messstellen.

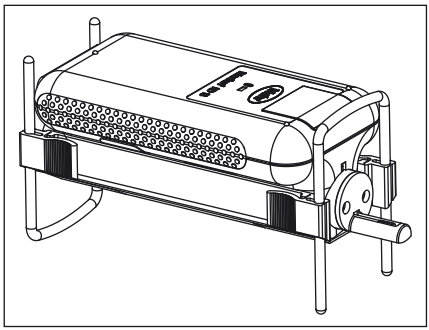
   Nach einem Tasterwechsel sollte man den neu eingesetzten Taster einmessen oder seinen Korrekturwert einstellen (wenn er schon bekannt ist) (s. Kap. 5).

3. Ggf. weiteres Zubehör wie z. B. die Höheneinstellung – d. h. die Aufnahme (26) und einen oder beide Bügel *(27)* – montieren.

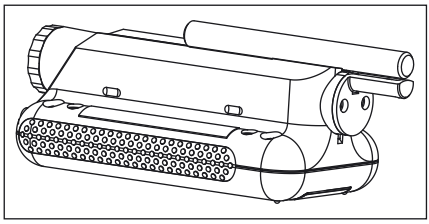
4. Das Vorschubgerät durch Verschieben in Längsrichtung und Drehen in die richtige Messposition bringen. Dabei helfen Führungsstifte am Vorschubgerät, die optimale Betriebslage zu finden.

Anwendungsbeispiele:

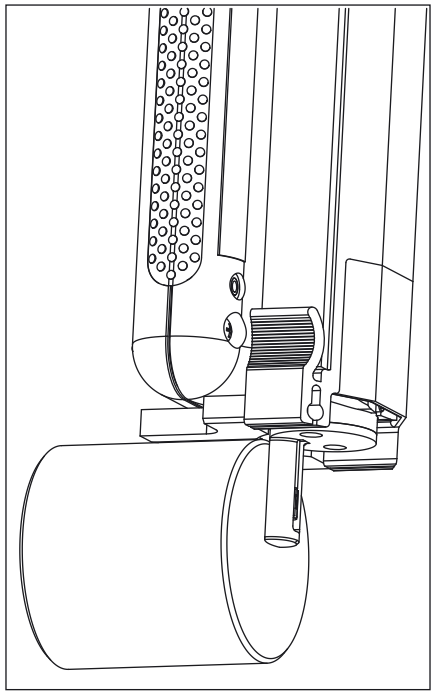
– MarSurf RD 18 steht auf der prismatischen Unterseite oder auf den Bügeln zur Höheneinstellung, Messung auf ebener Fläche oder in Bohrung, Tastspitze weist nach unten.



– MarSurf RD 18 liegt überkopf auf seiner Oberseite (Dreipunktauflage), Prisma dient als Aufnahme, Messung an zylindrischen Messobjekten bis 1 kg, Tastspitze weist nach oben.
Je nach Länge des Messobjekts kann das Vorschubgerät längs in die vordere oder die hintere Raststellung geschoben werden.



– MarSurf RD 18 wird senkrecht gehalten; Stirnprisma liegt am Umfang eines zylindrischen Messobjekts, Tastspitze berührt Stirnfläche des Messobjekts.



4.2 Stationären Messplatz einrichten

Beim stationären Betrieb kann das MarSurf RD 18 am Messständer befestigt werden *(s. Abb. 10)*. Verwendbar sind Messständer vom Typ ST-D, ST-F und ST-G.
Dazu wird die Aufnahme (6910201) benötigt, die als optionales Zubehör erhältlich ist.

Um das MarSurf RD 18 am Messständer zu montieren:

1. Das Vorschubgerät einrichten (s. Kap. 4.1).

   Beim Betrieb am Messständer ist der Tasterschutz nicht unbedingt erforderlich.

2. Das MarSurf RD 18 auf seine Oberseite legen und die Aufnahme *(52)* aufsetzen, so dass die beiden Schrauben der Aufnahme in die Gewindebuchsen auf der Unterseite des MarSurf RD 18 fassen.

3. Die beiden Schrauben an der Aufnahme anziehen.
4. Den Bolzen der Aufnahme in die Öffnung am Fahrkorb der Säule einführen und mit Hilfe der beiden Gewindestifte (auf der Rückseite des Fahrkorbes) festklemmen.
5. Das Messobjekt und das Vorschubgerät mit Hilfe der Einstellschraube *(51)* parallel zueinander ausrichten. Das MarSurf RD 18 kann um ±15° geneigt werden.
6. Das Handrad zur Höheneinstellung *(50)* drehen, um den Taster auf das Messobjekt abzusenken.
7. Zum Wechseln des Messobjekts kann das MarSurf RD 18 in der Aufnahme nach oben gekippt und eingerastet werden.

Die beiden Schrauben an der Aufnahme und die beiden Gewindestifte müssen unbedingt gut angezogen werden, da sonst das MarSurf RD 18 nach unten fallen und beschädigt werden kann!

Bei stationärem Betrieb können beide Geräte mit Strom versorgt werden, indem man das mitgelieferte Steckernetzteil an das MarSurf M 300 anschließt und zwischen den Geräten eine Kabelverbindung herstellt (s. Kap. 3.3).

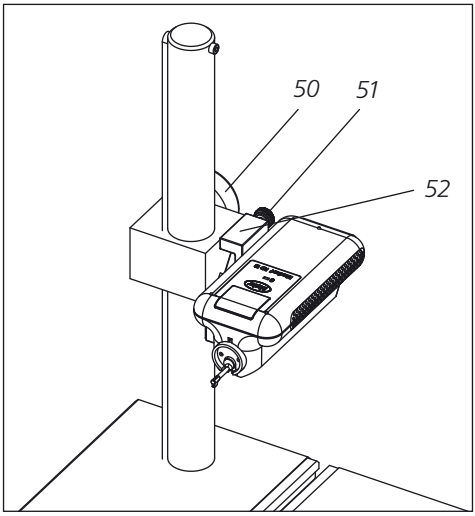


Abb. 10
Stationärer Messplatz mit Messständer

50 Handrad zur Höheneinstellung
51 Einstellschraube zur Neigungskorrektur
52 Aufnahme für MarSurf RD 18 (6910201)

4.3 Vorschubgerät und Taster einrichten

4.3.1 Vorschub ein- oder ausschalten

Wenn das Messobjekt durch einen Fremdantrieb wie z. B. die Rotationsvorrichtung PURV bewegt wird, muss der Vorschub des Tasters ausgeschaltet werden.
Der Fremdantrieb muss auf eine Vorschubgeschwindigkeit von 0,5 mm/s eingestellt werden.

1. Mit der Taste **M** die Ansicht "Messplatz" anzeigen.
2. Das Kontrollkästchen "Vorschub" ein- oder ausschalten.

4.3.2 Tastertyp (Messbereich) wählen

Durch Wahl des Tastertyps ("Pxx-…") wird der Tastermessbereich (100 µm, 150 µm oder 350 µm) eingestellt. Dadurch ist gewährleistet, dass der gesamte Tastermessbereich genutzt werden kann und Fehlmessungen (Luftmessungen) vermieden werden.

1. Das Menü "Taster" durch Tastendruck öffnen.
2. Die Taste **1** so oft betätigen, bis in der zugehörigen Schaltfläche der gewünschte Tastertyp angezeigt wird.
   Auf der rechten Seite werden nun der Tastermessbereich sowie die Einmessdaten des gewählten Tastertyps angezeigt.

Nach einem Tasterwechsel sollte man den neu eingesetzten Taster einmessen oder seinen Korrekturwert einstellen (wenn er schon bekannt ist).
Das Einmessen und das Einstellen des Tasterkorrekturwertes sind in Kap. 6 beschrieben.

4.3.3 Bluetooth-Verbindung einrichten

Die Bluetooth-Funktechnik ist für das MarSurf M 300 und RD 18 bisher nur in Europa und Nordamerika zugelassen! Die Zulassung in weiteren Ländern ist in Bearbeitung. Bitte im Einzelfall Rücksprache mit Mahr nehmen!

Um die Bluetooth-Verbindung zwischen dem MarSurf M 300 und dem RD 18 einzurichten:

1. Das Menü "Taster" durch Tastendruck öffnen.
2. Die Schaltfläche "Bluetooth" durch Tastendruck betätigen.
   In der Auswahlschaltfläche rechts neben "Gewähltes RD18" wird das zuletzt gewählte Vorschubgerät angezeigt, z. B. "RD18-Nr. RD1102".

Mit Hilfe der Bluetooth-Funktechnik kann das MarSurf M 300 mit einem Vorschubgerät RD 18 verbunden werden, das sich in einer Entfernung von maximal 4 Metern befindet.

Die beiden Geräte müssen sich nicht in direkter Sichtlinie befinden. Dennoch kann die Verbindung durch Hindernisse (z. B. menschliche Körper, Mauern) oder andere elektronische Geräte gestört werden (s. Kap. 7).

Funktionen, die auf Bluetooth-Funktechnik zugreifen, erhöhen den Stromverbrauch und verkürzen die Betriebsdauer der Geräte.

Wenn mit einem anderen RD 18 gemessen werden soll:

1. Die Schaltfläche "Suche alle RD18" durch Tastendruck betätigen.

   Das MarSurf M 300 sucht alle in einer Entfernung bis zu 4 Metern vorhandenen Vorschubgeräte RD 18 und listet sie in der Auswahlschaltfläche auf.
2. Die Auswahlschaltfläche rechts neben "Gewähltes RD18" so oft betätigen, bis das gewünschte Vorschubgerät angezeigt wird. [20]
3. Die Schaltfläche "Mit RD18 verbinden" durch Tastendruck betätigen.

Falls die Suche nach Vorschubgeräten nicht erfolgreich verläuft (d. h. die Auswahlschaltfläche bleibt leer, oder es wird "RD18-Nr. RD18NO" angezeigt):

1. Prüfen, ob die Entfernung zwischen den Geräten zu groß ist oder die Verbindung gestört wird (s. o.).
2. Beide Geräte aus- und wieder einschalten.

20 Die angezeigte Nummer des Vorschubgerätes entspricht der "Werk-Nr.", die auf der Unterseite des RD 18 angegeben ist.

Der Bluetooth-Mastername des M 300 setzt sich aus einem "M" und der "Werk-Nr." zusammen, die auf der Unterseite des Gerätes angegeben ist, z. B. "M01103". Normalerweise sind hier keine Änderungen durch den Benutzer erforderlich.

5 Messen und Auswerten

5.1 Messung

Nach dem Einschalten des MarSurf M 300 kann sofort gemessen werden, wenn die Norm (s. Kap. 3.5.2) und die Messbedingungen (s. Kap. 3.5.3) richtig eingestellt sind.

Die Messung wird normalerweise rechtwinklig zur Richtung der Bearbeitungsspuren des Messobjekts durchgeführt. Wenn keine Bearbeitungsspuren erkennbar sind, sollten zwei um 90° oder drei jeweils um 60° versetzte Messungen durchgeführt werden.

Vor der Messung solllte die zu messende Oberfläche gereinigt werden.

1. Das Vorschubgerät aus der Parkposition in die Messposition bringen (s. Kap. 4.1).
2. Den Taster in Messposition bringen. Der Tastarm muss parallel zur abzutastenden Oberfläche sein.
3. Um die Tastspitzenposition anzuzeigen, mit der Taste **M** die Ansicht "Messplatz" öffnen.
4. Die Messung mit der grünen Taste **START** am MarSurf M 300 oder RD 18 starten.

   Während der Messung wird eine Profilvorschau angezeigt.

   Wenn die automatische Einstellung von Cutoff und Taststrecke (Symbol **A**) eingeschaltet ist, steht während der Messung "Lt=*****mm (******5)" in der oberen Statusleiste. Nach der Messung werden dort die ermittelten Einstellungen für *Lt* und *Lc* angezeigt.

   Der Messbereich wird intern automatisch umgeschaltet, so dass die Messung immer mit der bestmöglichen Profilauflösung erfolgt.

5. Nach der Messung wird der Taster in seine Ausgangsposition zurückgefahren, und die Ansicht "Ergebnis" wird angezeigt (s. Kap. 5.2.1).

Stellen Sie sicher, dass während des Rücklaufs der Messbereich nicht nach oben überschritten wird, um eine Beschädigung des Tasters zu vermeiden!

Messung abbrechen

Die Messung kann jederzeit mit **START** abgebrochen werden. Der Vorschub wird dann sofort gestoppt. Beim Starten einer neuen Messung wird der Taster in seine Ausgangsposition zurückgefahren.

Ungültige Messung

Während der Messung wird die Tasterauslenkung überwacht. Wenn der Messbereich überschritten wird, wird der Vorschub sofort gestoppt. In der Anzeige erscheint eine Fehlermeldung. Beim Starten einer neuen Messung wird der Taster in seine Ausgangsposition zurückgefahren.

5.2 Auswertung

5.2.1 Ansicht "Ergebnis"

Nach einer fehlerfreien Messung wird die Ansicht "Ergebnis" mit dem der Norm entsprechenden Profil und den gewählten Kenngrößen angezeigt.

Die Messung kann sofort ausgewertet werden, wenn die Auswertebedingungen (s. Kap. 3.5.3) und einige der Grundeinstellungen (s. Kap. 3.5.2) richtig eingestellt sind.

Profildiagramm und Materialanteilkurve

Je nach gewählter Norm wird das Profildiagramm des R-Profils (ISO / ASME / JIS) oder des P-Profils (MOTIF) angezeigt.

Wenn das Profil mit Profilumkehr ausgewertet wurde, wird der Profiltyp mit einem Minuszeichen versehen (z. B. "R–" oder "P–").

Um den Vertikalmaßstab VER für das Profildiagramm und die Materialanteilkurve zu verändern: [21]

- Die Schaltfläche durch Tastendruck betätigen, um den Vertikalmaßstab zu vergrößern.
- Die Schaltfläche durch Tastendruck betätigen, um den Vertikalmaßstab zu verkleinern.

Um die Materialanteilkurve MRK anzuzeigen:

1. Die Schaltfläche "PRF" durch Tastendruck betätigen.
   Mit der Schaltfläche "MRK" kann erneut das Profildiagramm angezeigt werden.

Messergebnisse der Kenngrößen

Unter dem Profildiagramm werden die im Menü "Kenngrößen" eingeschalteten Kenngrößen angezeigt.

Falls bei einer der gewählten Kenngrößen die Toleranz überschritten wird, wird diese Kenngröße zuerst angezeigt, und es steht ein Plus- oder Minuszeichen zwischen Messergebnis und Einheit.

Um die Messergebnisse der anderen gewählten Kenngrößen anzuzeigen:

1. Mit den Pfeiltasten ▼ und ▲ den Schieber der Bildlaufleiste nach unten bzw. nach oben schieben.

21 Der im Menü "Protokoll" eingestellte Vertikalmaßstab wird dadurch nicht verändert.

Wenn statt eines Messergebnisses "*****" angezeigt wird, kann das Ergebnis nicht berechnet werden, weil die Bedingungen zum Berechnen des Ergebnisses für diese Kenngröße nicht erfüllt wurden (s. Kap. 7).

Um weitere Kenngrößen auszuwerten, ohne die Messung zu wiederholen:

1. Die Taste **MENU** betätigen.
2. Das Menü "Kenngrößen" durch Tastendruck öffnen und dort die gewünschten Einstellungen vornehmen (s. Kap. 3.5.5).
3. Die Taste betätigen.

Falls keine Kenngröße für das Protokoll gewählt ist, werden automatisch folgende Kenngrößen angezeigt: *Ra* und *Rz* bei ISO und JIS, *Ra* bei ASME, *R* bei MOTIF.

Wenn bei der Auswertung gemäß ISO, ASME oder JIS auch Kenngrößen gemäß MOTIF ermittelt werden, ist zu beachten, dass die zugrunde liegende Taststrecke im Allgemeinen nicht der in ISO 12085 empfohlenen Taststrecke entspricht!

Wenn bei der Auswertung gemäß MOTIF auch Kenngrößen gemäß ISO, ASME oder JIS ermittelt werden, ist zu beachten, dass die zugrunde liegende Taststrecke im Allgemeinen nicht der aus ISO 4288 resultierenden Taststrecke entspricht!

Angaben zu den verfügbaren Kenngrößen befinden sich in Kap. 5.3.

5.2.2 Protokoll oder Einzelfunktion drucken

Nach einer fehlerfreien Messung wird das Protokoll mit den gewählten Protokollinhalten (s. Kap. 3.5.6) automatisch gedruckt, wenn im Menü "Protokoll" die Funktion "Autom. drucken" eingeschaltet ist.

Um das Protokoll manuell zu drucken:

1. Die Taste **PRINT** betätigen.
   Das Menü "Drucken" wird geöffnet.
2. Erneut **PRINT** betätigen.

Die Kenngrößen *A1*, *A2* und *Vo* werden ohne ihre Einheit gedruckt, da diese aufgrund der Länge nicht dargestellt werden kann. Die Kenngröße *Rsk* ist hingegen dimensionslos.
Bei der Kenngröße *Rpc* steht die Angabe "/c" für die Einheit "/cm" und die Angabe "/i" für die Einheit "/in".
Die Angabe "µi" steht für die Einheit "µin".

Einzelfunktion drucken

Im Menü "Drucken" können folgende Einzelfunktionen manuell gedruckt werden:

- Letzte Ansicht (z. B. Wartungsprotokoll)
- Profildiagramm
- Materialanteilkurve
- Kenngrößen
- Kenngrößenlisten

Um eine Einzelfunktion manuell zu drucken:

1. Die Taste **PRINT** betätigen.
   Das Menü "Drucken" wird geöffnet.
2. Die gewünschte Einzelfunktion durch Tastendruck auswählen.
   Die Funktion wird gemäß den Einstellungen im Menü "Protokoll" gedruckt.

Der Aufbau einiger Kenngrößenlisten ist im Folgenden dargestellt *(s. Abb. 11 bis 13)*.

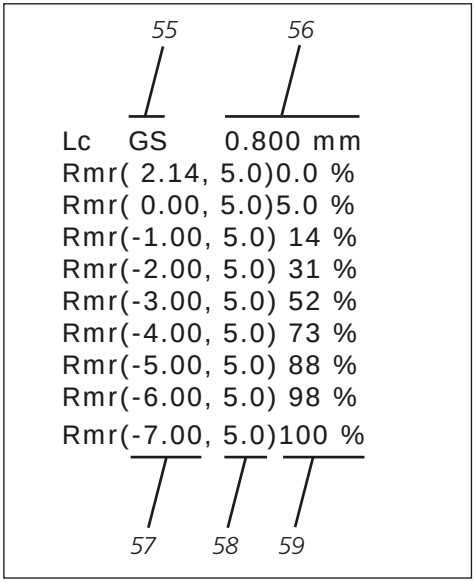


Abb. 11
Materialanteilliste
("Rmr-Liste", "tp-Liste" bei ASME)

55 Filtertyp
56 Cutoff Lc
57 Abstände (in µm oder µin) [22]
der Schnittlinien von der Bezugslinie CREF
58 Materialanteilwert (in %)
der Bezugslinie CREF
59 Ermittelte Materialanteile

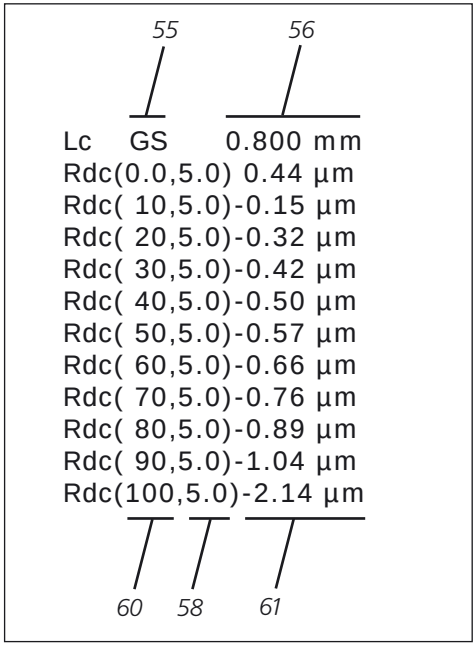


Abb. 12
Prozentgestufte Materialanteilliste
("Rdc-Liste", "Htp-Liste" bei ASME)

55 Filtertyp
56 Cutoff Lc
60 Materialanteilwerte (in %)
der Schnittlinien
58 Materialanteilwert (in %)
der Bezugslinie CREF
61 Ermittelte Zonenbreiten

22 Die Längeneinheit der Abstände C oder p ist die gleiche wie beim Cutoff Lc *(56)*:
– Lc in mm = C (p) in µm,
– Lc in inch = C (p) in µinch.

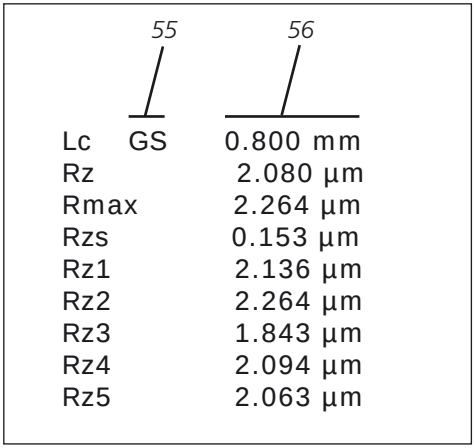


Abb. 13
Rz-Liste

55 Filtertyp
56 Cutoff Lc

Bei der Rz-Liste wird in der ersten Ergebniszeile die gemittelte Rautiefe *Rz* ausgegeben, in der zweiten Zeile die maximale Rautiefe *Rmax* und in der dritten Zeile die Standardabweichung *Rzs* der Rautiefen *Rz1* bis *Rz5*. Ab der vierten Ergebniszeile stehen die Rautiefen *Rz1* bis *Rz5* aus den Einzelmessstrecken. [23]

Die Rp-Liste ist analog zur Rz-Liste aufgebaut.

23 Bei n ≠ 5 ergibt sich eine andere Anzahl der Rautiefen aus den Einzelmessstrecken.

5.3 Verfügbare Kenngrößen

Folgende Kenngrößen sind in MarSurf M 300 verfügbar:

Kenngröße gemäß ISO / ASME / JIS	**Bedeutung**	**Normen**
Ra	Arithmetischer Mittenrauwert *Ra*	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 JIS B 0601 : 1994 + 2001
Rq	Quadratischer Mittenrauwert *Rq*	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 JIS B 0601 : 2001
Rz	Gemittelte Rautiefe *Rz* *Ry* (JIS B 0601 : 1994) entspricht *Rz*	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 JIS B 0601 : 2001
RzJ (JIS)	Mittlere Höhe *RzJ* der Profilelemente	JIS B 0601 : 1994 (früher: ISO 4287/1 : 1984)
Rmax	Maximale Rauheitshöhe *Rmax* (früher: DIN 4768 : 1990)	VDA 2006 : 2002
Rp	Gemittelte Profilspitzenhöhe *Rp*	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 JIS B 0601 : 2001
RpA (ASME)	Maximale Profilspitzenhöhe *RpA*	ASME B46.1-2002
Rpm (ASME)	Gemittelte Profilspitzenhöhe *Rpm*	
Rv	Gemittelte Tiefe der Profiltäler *Rv*	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 JIS B 0601 : 2001

Rpk	Reduzierte Spitzenhöhe *Rpk*	DIN EN ISO 13565-1 : 1998 DIN EN ISO 13565-2 : 1998 ISO 13565-1 :1996 ISO 13565-2 :1996 JIS B 0671-1 : 2002 JIS B 0671-2 : 2002
Rk	Kernrautiefe *Rk*	
Rvk	Reduzierte Riefentiefe *Rvk*	
Mr1	Kleinster Materialanteil *Mr1* des Rauheitskernprofils: Materialanteil (in %) der Schnittlinie, die die herausragenden Spitzen vom Rauheitskernprofil trennt.	
Mr2	Größter Materialanteil *Mr2* des Rauheitskernprofils: Materialanteil (in %) der Schnittlinie, die die tiefen Täler vom Rauheitskernprofil trennt.	
A1	Spitzenbereich *A1* (in $\mu m^2/mm$)	
A2	Riefenbereich *A2* (in $\mu m^2/mm$)	
Vo	Ölhaltevolumen *Vo* (in mm^3/cm^2)	
Rt	Gesamthöhe *Rt* des R-Profils	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 JIS B 0601 : 2001
R3z	Grundrautiefe *R3z*	DB N 31007 : 1983
RPc	Spitzenzahl *RPc* (abhängig von Schnittlinien C1 und C2): Anzahl der Profilelemente (s. *RSm*) pro cm (oder pro inch), die nacheinander die obere Schnittlinie C1 und die untere Schnittlinie C2 überschreiten.	EN 10049 : 2005 ASME B46.1-2002 E DIN EN ISO 4287/A1 : 2007-07 (D)
Rmr *tp*	Materialanteil *Rmr* oder *tp* (abhängig von Bezugslinie CREF und Schnittlinie C oder p; 3 Einzelwerte wählbar) *tp* (JIS B 0601 : 1994) entspricht *Rmr*	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 ASME B46.1-2002 JIS B 0601 : 2001
RSm	Mittlere Breite *RSm* der Profilelemente (früher: Rillenabstand)	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 ASME B46.1-2002 JIS B 0601 : 1994 + 2001
Rsk	Schiefe *Rsk* des Profils	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 ASME B46.1-2002 JIS B 0601 : 2001
S	Mittlerer Abstand *S* lokaler Profilspitzen	JIS B 0601 : 1994

Kenngröße gemäß MOTIF	Bedeutung	Normen
R	Mittlere Tiefe *R* der Rauheitsmotifs (abhängig von Operatoren A und B)	DIN EN ISO 12085 : 1998 ISO 12085 : 1996 JIS B 0631 : 2000
AR	Mittlere Breite *AR* der Rauheitsmotifs (abhängig von Operatoren A und B)	
Rx	Maximale Tiefe *Rx* der Profilunregelmäßigkeit (abhängig von Operatoren A und B)	
W	Mittlere Tiefe *W* der Welligkeitsmotifs (abhängig von Operatoren A und B)	
CR	Zonenbreite *CR* der Profilspitzenzone (frz. "critère de rodage") (abhängig von Schnittlinien Scr1 und Scr2)	vgl. *Pδc* (*Pdc*) in: DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 JIS B 0601 : 2001
CF	Zonenbreite *CF* der Profilkernzone (frz. "critère de fonctionnement") (abhängig von Schnittlinien Scf1 und Scf2)	
CL	Zonenbreite *CL* der Profiltälerzone (frz. "critère de lubrification") (abhängig von Schnittlinien Scl1 und Scl2)	

5.4 Profile speichern

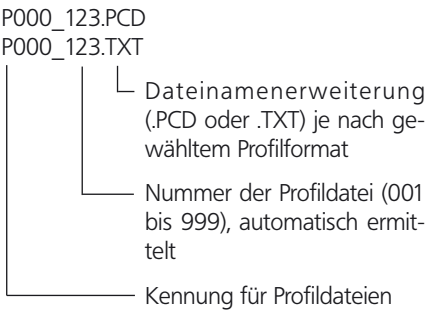
Das MarSurf M 300 verfügt über einen integrierten USB-Speicher, in dem bis zu 30 Profildateien (D-Profile) gespeichert werden können. [24]

Um das Menü "Profile" zu öffnen:

1. Mit der Taste **MENU** das Hauptmenü wählen.
2. Das Menü "USB-Speicher" durch Tastendruck öffnen, dann das Menü "Profile" öffnen.

Einige Funktionen des Menüs "USB-Speicher / Profile" sind nur nach Eingabe der Codenummer zugänglich. [25]

Profildateien werden im Ordner "PROFILE" mit folgender Struktur gespeichert:


P000_123.PCD
P000_123.TXT
Dateinamenerweiterung (.PCD oder .TXT) je nach gewähltem Profilformat
Nummer der Profildatei (001 bis 999), automatisch ermittelt
Kennung für Profildateien

Profilformat wählen (.PCD oder .TXT)

Die mit MarSurf M 300 aufgenommenen Profile können in zwei verschiedenen Profilformaten gespeichert werden:

- Profildateien mit der Dateinamenerweiterung ".PCD" (Perthometer-Concept-Format)
  können direkt mit der Software MarSurf XR 20 oder XP 20 gelesen und ausgewertet werden.
- Profildateien mit der Dateinamenerweiterung "*.TXT" (ASCII-Format)
  sind ASCII-Dateien, bei denen die einzelnen Profilpunkte als normierte Profilwerte dargestellt werden. Den dimensionsbehafteten Profilwert in µm erhält man durch Multiplikation des normierten Profilwertes mit der vertikalen Profilauflösung ("RES").
  Profile im ASCII-Format können sowohl mit einem gewöhnlichen Texteditor als auch mit einem Tabellenkalkulationsprogramm (z. B. Microsoft Excel) gelesen werden.

Profile automatisch speichern

Wenn das automatische Speichern von Profilen eingeschaltet ist, wird jede gültige Messung automatisch im internen USB-Speicher gespeichert. Dabei wird der Dateiname aus der niedrigsten freien Profilnummer und der Dateinamenerweiterung gebildet.

1. Im Menü "Profile" das Kontrollkästchen "Automatisch speichern" durch Tastendruck einschalten.

   Bei jeder folgenden Messung speichert das MarSurf M 300 das D-Profil in einer neuen Profildatei.

24 Die mögliche Anzahl der Profile hängt von der Anzahl *n* der Einzelmessstrecken und von der Anzahl evtl. gespeicherter Ergebnisdateien ab.

25 Wenn die ab Werk gültige Codenummer "00000" benutzt wird, ist das Menü "USB-Speicher / Profile" frei zugänglich.

Profil manuell speichern

Um das aktuelle Profil manuell im gewählten Profilformat zu speichern:

1. Im Menü "Profile" durch Tastendruck die Schaltfläche "Profil speichern" betätigen.

   Oben rechts wird der Dateiname mit der niedrigsten freien Profildatei-Nummer angezeigt.

2. Wenn das Profil unter dem oben rechts angezeigten Dateinamen gespeichert werden soll:

   - Die Schaltfläche "Profil speichern" erneut betätigen.

   Wenn das Profil unter einem bereits vorhandenen Dateinamen gespeichert werden soll:

   - Im Bereich "Auswahl" die Schaltfläche der Datei betätigen, die überschrieben werden soll.
     Der Dateiname wird oben rechts angezeigt.
   - Die Schaltfläche "Profil speichern" erneut betätigen.
   - Die Nachfrage mit der Taste **4** bestätigen.

3. Der Ordner und der Dateiname werden für die Dauer des Speichervorgangs in der unteren Statuszeile angezeigt, z. B. "a:\PROFILE\P000_001.PCD".

Profildatei(en) löschen

Um eine Profildatei (oder alle Profildateien) des gewählten Profilformats zu löschen:

1. Im Menü "Profile" durch Tastendruck die Schaltfläche "Profil löschen" betätigen.
2. Wenn eine einzelne Profildatei gelöscht werden soll:

   - Die zu löschende Profildatei durch Tastendruck auswählen.
   - Die Nachfrage mit der Taste **4** bestätigen.

   Wenn alle Profildateien gelöscht werden sollen:

   - Das Kontrollkästchen "Alle" einschalten.
   - Eine der zu löschenden Profildateien durch Tastendruck auswählen.
   - Die Nachfrage mit der Taste **4** bestätigen.

Profildatei laden

Um ein Profil (des gewählten Profilformats) aus dem USB-Speicher für eine erneute Auswertung zu laden:

1. Im Menü "Profile" durch Tastendruck die Schaltfläche "Profil laden" betätigen.

   Rechts werden alle gespeicherten Profildateien angezeigt.

2. Die zu ladende Profildatei durch Tastendruck auswählen.
3. Der Ordner und der Dateiname werden für die Dauer des Ladevorgangs in der unteren Statuszeile angezeigt, z. B. "a:\PROFILE\P000_001.PCD".

   Das geladene Profil kann nun wie gewohnt durch Betätigen der Taste ausgewertet werden (s. Kap. 5.2).

5.5 Messergebnisse speichern

Das MarSurf M 300 verfügt über einen integrierten USB-Speicher, in dem mehrere Messreihen mit jeweils bis zu 500 Ergebnissen als Ergebnisdateien gespeichert werden können. [26]

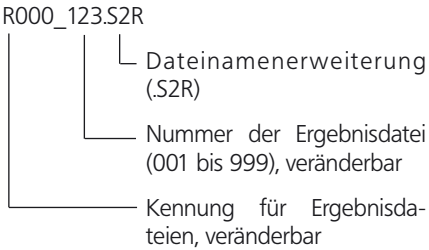
26 Die mögliche Anzahl der Messungen hängt von der Anzahl der gewählten Kenngrößen und von der Anzahl evtl. gespeicherter Profildateien ab.

Um das Menü "Ergebnisse" zu öffnen:

1. Mit der Taste **MENU** das Hauptmenü wählen.
2. Das Menü "USB-Speicher" durch Tastendruck öffnen, dann das Menü "Ergebnisse" öffnen.

Einige Funktionen des Menüs "USB-Speicher / Ergebnisse" sind nur nach Eingabe der Codenummer zugänglich. [27]

Ergebnisdateien werden im Ordner "RESULT" mit folgender Struktur gespeichert:



Ergebnisse manuell speichern

Vor dem Starten einer Messreihe müssen zunächst die gewünschten Einstellungen vorgenommen werden (s. Kap. 3.5).

Um die Ergebnisse der gewählten Kenngrößen sowie Datum und Uhrzeit der letzten Messung zu speichern:

1. Im Menü "Ergebnisse" durch Tastendruck die Schaltfläche "Ergebn. speichern" betätigen.

   Oben rechts wird der Dateiname mit der niedrigsten freien Ergebnisdatei-Nummer angezeigt.

2. Wenn die Ergebnisse unter dem oben rechts angezeigten Dateinamen gespeichert werden sollen:

   - Die Schaltfläche "Ergebn. speichern" erneut betätigen.

   Wenn die Ergebnisse unter einem bereits vorhandenen Dateinamen gespeichert werden sollen:

   - Im Bereich "Auswahl" die Schaltfläche der Datei betätigen, die ergänzt werden soll.
     Der Dateiname wird oben rechts angezeigt.
   - Die Schaltfläche "Ergebn. speichern" erneut betätigen.

     In diesem Fall werden die Ergebnisse mitsamt dem Dateikopf an die vorhandene Datei angehängt.

   Wenn die Ergebnisse unter einem selbst festgelegten Dateinamen gespeichert werden sollen:

   - Die Taste **6** neben dem oberen rechten Eingabefeld betätigen.
   - Den gewünschten Dateinamen (max. 8 Zeichen plus Dateinamenerweiterung ".S2R") eingeben, **START** betätigen und die Schaltfläche "Ergebn. speichern" erneut betätigen.

3. Der Ordner und der Dateiname werden für die Dauer des Speichervorgangs in der unteren Statuszeile angezeigt, z. B. "a:\RESULT\R000_001.S2R".

27 Wenn die ab Werk gültige Codenummer "00000" benutzt wird, ist das Menü "USB-Speicher / Ergebnisse" frei zugänglich.

Um die Ergebnisse der folgenden Messungen in der gleichen Datei zu speichern:

- Nach jeder Messung im Menü "Ergebnisse" durch Tastendruck die Schaltfläche "Ergebn. speichern" betätigen. [28]

Sobald die Grundeinstellung
– Norm
oder eine der Messbedingungen
– Taststrecke *Lt*
– Anzahl *n* der Einzelmessstrecken (gemäß ISO, ASME, JIS)
– Cutoff *Lc* (gemäß ISO, ASME, JIS)
geändert wird, gilt die Messreihe als beendet.

Beim nächsten manuellen Speichern von Ergebnissen wird ein neuer Dateiname verwendet.

Ergebnisse automatisch speichern

Vor dem Starten einer Messreihe müssen zunächst die gewünschten Einstellungen vorgenommen werden (s. Kap. 3.5).

Um die zukünftigen Ergebnisse der gewählten Kenngrößen sowie Datum und Uhrzeit der Messung automatisch nach jeder Messung zu speichern:

1. Im Menü "Ergebnisse" das Kontrollkästchen "Automatisch speichern" durch Tastendruck einschalten.

   Bei jeder folgenden Messung speichert das MarSurf M 300 die Messergebnisse der gewählten Kenngrößen sowie Datum und Uhrzeit der Messung in der gleichen Ergebnisdatei.

Sobald das Kontrollkästchen "Automatisch speichern" ausgeschaltet wird oder die Grundeinstellung
– Norm
oder eine der Messbedingungen
– Taststrecke *Lt*
– Anzahl *n* der Einzelmessstrecken (gemäß ISO, ASME, JIS)
– Cutoff *Lc* (gemäß ISO, ASME, JIS)
geändert wird, gilt die Messreihe als beendet.

Um die Ergebnisse der folgenden Messungen weiterhin automatisch zu speichern:
Die Nachfrage "Ergebnisspeicherung ausschalten?" mit der Taste **9** verneinen.

Beim nächsten automatischen Speichern von Ergebnissen wird ein neuer Dateiname verwendet.

Ergebnisdatei

Eine Ergebnisdatei (Textdatei) ist sowohl mit einem gewöhnlichen Texteditor als auch mit einem Tabellenkalkulationsprogramm (z. B. Microsoft Excel) lesbar. Die einzelnen Informationen werden durch ein Semikolon voneinander getrennt; das Dezimaltrennzeichen ist der Punkt.

Das Datum wird im Format "Tag.Monat. Jahr" dargestellt, die Uhrzeit im Format "Stunde:Minute".

Wenn für eine Kenngröße kein Ergebnis berechnet werden konnte, wird stattdessen "*****" ausgegeben.

Wenn mit automatischer Einstellung von Cutoff und Taststrecke (Symbol **A**) gemessen wurde, werden die Taststrecke *Lt* und der Cutoff *Lc* für jede Messung angegeben.

28 Die Funktion "Ergebn. speichern" kann auch auf eine Funktionstaste gelegt werden (s. Kap. 3.6).

Ergebnisdatei	Bedeutung
[s2rmp]	Feste Dateikennung
2	Anzahl der Kenngrößen pro Messung
MarSurf M 300	Name des Auswertegerätes
1	Art der Grenzwerte (1 = Toleranzgrenze)
Protokolltext1; Protokolltext2; Protokolltext3; Protokolltext4	Vier Zeilen des Protokolltextes (einmalig)
Mahr GmbH;Carl-Mahr-Str. 1; 37073 Göttingen;Tel.: 0551 70730	Vier Zeilen des Firmentextes (einmalig)
0.300;2.500;	Oberer Grenzwert für jede Kenngröße
0.000;0.000;	Unterer Grenzwert für jede Kenngröße
Lt 5.60 mm;Lc 0.80 mm;n 5;A 0.50 mm; B 2.50 mm	Messbedingungen (einmalig)
Date;Time;Ra ***** µm;Rz ***** µm	Spaltenbezeichner "Date", "Time", Namen der gewählten Kenngrößen mit den zugehörigen Einheiten (einmalig)
30.06.2008;14:28;0.291;2.113	Messung 1: Datum, Uhrzeit, ermittelte Messergebnisse
30.06.2008;14:30;0.298;2.267	Messung 2
30.06.2008;14:30;0.500;2.855	Messung 3
@	Kennung für Dateiende

Tab. 5
Beispiel einer Ergebnisdatei

Ergebnisdatei(en) löschen

Um eine Ergebnisdatei (oder alle Ergebnisdateien) zu löschen:

1. Im Menü "Ergebnisse" durch Tastendruck die Schaltfläche "Ergebnisse löschen" betätigen.
2. Wenn eine einzelne Ergebnisdatei gelöscht werden soll:
   - Die zu löschende Ergebnisdatei durch Tastendruck auswählen.
   - Die Nachfrage mit der Taste **4** bestätigen.

Wenn alle Ergebnisdateien gelöscht werden sollen:

- Das Kontrollkästchen "Alle" einschalten.
- Eine der zu löschenden Ergebnisdateien durch Tastendruck auswählen.
- Die Nachfrage mit der Taste **4** bestätigen.

6 Einmessen und Tasterkorrekturwert einstellen

Taster aus dem Mahr-Programm sind ab Werk empfindlichkeitsabgeglichen, so dass sofort gemessen werden kann.

Empfindlichkeitsabgeglichene Taster sind auf ihre Nennempfindlichkeit eingestellt. Wenn im Menü "Taster" im Eingabefeld "Korrektur" der Wert 0.0 % steht, wird der verwendete Taster mit Nennempfindlichkeit betrieben.

Um ggf. eine höhere Genauigkeit zu erzielen, können Taster eingemessen werden [29]. Beim dynamischen Einmessen wird die Abweichung eines Tasters von seiner Nennempfindlichkeit festgestellt. Das Gerät ermittelt einen Korrekturwert, der bei der Auswertung berücksichtigt wird.
Abweichungen, die innerhalb der Toleranz für den gesamten Messplatz liegen (±15 %), können so kompensiert werden.

Zum Einmessen kann
- ein separates Raunormal (z. B. PRN 10) oder ein separates Geometrienormal (z. B. PGN 3)
- oder das integrierte Normal (nur für den Standardtaster PHT 6-350)

verwendet werden.

Wenn das integrierte Normal zum Einmessen verwendet wird, sollte es in regelmäßigen Abständen mit Hilfe eines eingemessenen Freitasters überprüft werden, um sicherzustellen, dass der angegebene *Rz*-Sollwert noch gültig ist (s. Kap. 9.1).

Wenn das Symbol in der oberen Statusleiste angezeigt wird, ist der gewählte Tastertyp noch nicht eingemessen, oder das Einmessintervall ist überschritten.

Um die Einmessdaten des verwendeten Tastertyps zu überprüfen:

1. Das Menü "Taster" durch Tastendruck öffnen.

   In den Informationsfeldern "Letzte Kal." und "Nächste Kal." werden die Termine der zuletzt erfolgten und der nächsten fälligen Kalibrierung angezeigt.

2. Um das Intervall zwischen letzter und nächster Kalibrierung zu ändern:

   - Die Schaltfläche "Intervall" durch Tastendruck betätigen und das gewünschte Intervall (in Tagen) eingeben.
     Der Termin für das nächste Einmessen wird automatisch geändert.

Einige Funktionen des Menüs "Taster" sind nur nach Eingabe der Codenummer zugänglich. [30]

Um die Liste der Tastertypen mit ihren Korrekturwerten zu drucken:

1. Im Menü "Taster" die Taste **PRINT** betätigen.
2. Im Menü "Drucken" durch Tastendruck die Schaltfläche "Letzte Ansicht" wählen.

Wenn bei einem Taster das Einmessintervall überschritten ist oder er noch nicht eingemessen wurde, wird dies mit einem Sternchen hinter dem Messbereich gekennzeichnet, z. B. "T0 Pxx-350 350* 0".

29 Die Geräteeinstellungen können nicht geändert werden, wenn sie gesperrt sind (s. Kap. 3.5.2).

30 Wenn die ab Werk gültige Codenummer "00000" benutzt wird, ist das Menü "Taster" frei zugänglich.

6.1 Tasterkorrekturwert einstellen

Man kann den Tasterkorrekturwert eingeben, ohne vorher einzumessen [31]. Diese Möglichkeit wird z. B. beim Tasterwechsel genutzt, wenn der Korrekturwert des einzusetzenden Tasters bereits bekannt ist.

1. Im Menü "Taster" durch Tastendruck die Schaltfläche "Korrektur" wählen.
2. Den Korrekturwert einstellen (Wertebereich –15 % bis +15 %).
   Das Symbol in der oberen Statusleiste wird ausgeblendet.

6.2 Einmessen

1. Bei Verwendung eines separaten Normals:
   - Das Vorschubgerät MarSurf RD 18 auf seine prismatische Unterseite stellen und so positionieren, dass der Taster korrekt auf dem Raunormal aufliegt, d. h.
     — die Tastspitze senkrecht steht und
     — die gesamte Taststrecke innerhalb des Feldes mit der definierten Rauheit liegt.

   Bei Verwendung des integrierten Normals:
   - Das Vorschubgerät nach vorn aus dem Gehäuse herausschieben, um 180° nach rechts drehen (Tastspitze weist nach oben) und wieder in das Gehäuse hineinziehen (Führungsstift greift in die Führungsnut ein), bis die hintere Raststellung erreicht ist. Dann das Vorschubgerät auf seiner Oberseite ablegen *(s. Abb. 14)*.

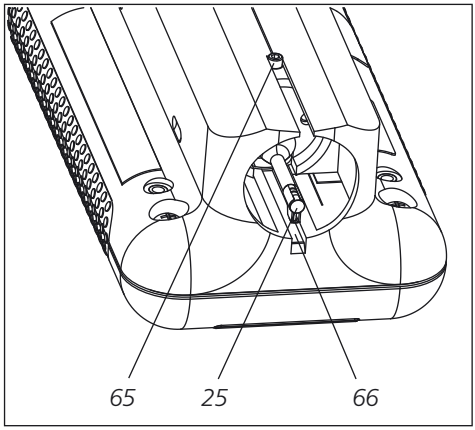


Abb. 14
Taster in Einmessposition / Parkposition

65 Führungsstift in hinterer Raststellung
25 Taster
66 Integriertes Normal

2. Im Menü "Taster" durch Tastendruck die Schaltfläche "Einmessen (PGN 3)" wählen.

   Wenn die Norm JIS oder MOTIF eingestellt ist, wird jetzt automatisch auf ISO umgeschaltet.

   Es wird automatisch der Cutoff *Lc* = 0,800 mm mit der Taststrecke *Lt* = 5,600 mm eingestellt.
3. Den *Rz*-Sollwert (bei ISO, JIS, MOTIF) bzw. den *Ra*-Sollwert (bei ASME) an der Unterseite des Vorschubgerätes [32] ablesen und in das Eingabefeld "Sollwert"eingeben.

31 Die Geräteeinstellungen können nicht geändert werden, wenn sie gesperrt sind (s. Kap. 3.5.2).

32 Bei Verwendung eines separaten Normals den Sollwert vom Kalibriernormal oder dem zugehörigen Kalibrierschein ablesen.

4. Die Taste **START** betätigen.
   Es erfolgen automatisch drei Messungen.
   Nach jeder Messung wird der ermittelte *Rz*-Wert bzw. *Ra*-Wert angezeigt.
   Nach der 3. Messung wird der Mittelwert aus den drei gemessenen *Rz*-Werten bzw. *Ra*-Werten gebildet. Aus diesem Mittelwert wird ein Korrekturwert berechnet.

   - Wenn der Korrekturwert im Bereich von ±15 % liegt, wird er in die Geräteeinstellung übernommen (Anzeige z. B. "Korrektur -4 %").
     Das Symbol in der oberen Statusleiste wird ausgeblendet.

   - Wenn der Korrekturwert den o. g. Bereich überschreitet, wird "Korrekturwert > ±15" angezeigt.

     Abhilfe: Die Meldung mit der Taste **4** bestätigen. Den Messaufbau, den Taster, die senkrechte Ausrichtung der Tastspitze und den eingegebenen *Rz*-Sollwert bzw. *Ra*-Sollwert überprüfen und das Einmessen mit **START** wiederholen.

5. Falls mehrmaliges Wiederholen des Einmessens zu keinem brauchbaren Ergebnis führt, ist wahrscheinlich der Taster defekt. Er sollte ggf. zur Überprüfung eingeschickt werden.

7 Probleme beheben

Bei Störungen werden folgende Abhilfen empfohlen:

Störung / Meldung	**Ursache**	**Abhilfe**
"*****" (statt Messwert)	Die Bedingung zum Berechnen des Ergebnisses ist nicht erfüllt.	
	Bei *Rmr* (*tp* bei ASME): Die Gesamthöhe *Rt* des R-Profils ist ≤ 0,8 % des Messbereiches.	Keine Abhilfe.
	Bei *R3z*: Es sind keine 3 Spitzen und 3 Täler pro Einzelmessstrecke vorhanden.	Ggf. eine längere Taststrecke wählen.
	Bei *RzJ*: Es sind keine 5 Spitzen und 5 Täler pro Einzelmessstrecke vorhanden.	Ggf. eine längere Taststrecke wählen.
	Bei *RSm*: Der Mittenrauwert *Ra* ist ≤ 0,4 % des Messbereiches.	Keine Abhilfe.
	Bei *R*, *AR*, *Rx*, *W*: Die Auswertung der Motifs ergibt keine Rauheit bzw. Welligkeit.	Die Einstellung der Operatoren A und B überprüfen.
	Bei *Rpk*, *Rk*, *Rvk*, *Mr1*, *Mr2*, *A1*, *A2*:	
	— Die Gesamthöhe *Rt* des R-Profils ist ≤ 0,8 % des Messbereiches.	Keine Abhilfe.
	— Es liegen weniger als zehn Klassen der Materialverteilung im Bereich des Kernprofils.	Keine Abhilfe.
	— Es liegt nicht der von ISO 13565-2 geforderte, s-förmige Verlauf der Materialanteilkurve vor.	Keine Abhilfe.
Akku-Symbol wird angezeigt	Der Akku ist fast entladen.	Den Akku laden; nach ca. 7 Stunden (M 300) bzw. 1 Stunde (RD 18) Ladezeit ist die volle Kapazität des Akkus erreicht. Bei eingeschaltetem Gerät verlängert sich die Ladezeit.
Gerät funktioniert nicht nach einem Akkuwechsel	Der Akku wurde falsch eingesetzt.	Das Gerät öffnen, den Akku herausnehmen und gemäß der Beschreibung wieder einsetzen (s. Kap. 9.2).

Störung / Meldung	Ursache	Abhilfe
Bluetooth-Übertragungs-distanz ist geringer als 4 Meter	Ein Hindernis, das sich in der direkten Sichtlinie zwischen dem M 300 und dem RD 18 befindet, kann die Übertragungsdistanz einer Bluetooth-Verbindung auf bis zu 2 Meter verringern (besonders wenn sich dieses Hindernis in der Nähe eines der Geräte befindet).	Das Hindernis möglichst entfernen. Als Benutzer des Vorschubgerätes sollte man sich am besten so stellen, dass man die Vorderseite des MarSurf M 300 sehen kann.
	Ein relativ starker WLAN-Sender oder ein anderer starker Sender im 2,4-GHz-Frequenzband befindet sich in unmittelbarer Nähe des M 300 oder des RD 18.	Den Sender möglichst entfernen.
ACK nicht empfangen!	Das M 300 versucht, eine Bluetooth-Verbindung mit einem RD 18 einzurichten und kann keine Verbindung aufbauen. Dieser Fall kann z. B. auftreten, wenn das RD 18 noch nicht eingeschaltet ist oder wenn es nach dem M 300 eingeschaltet wurde.	Zuerst das RD 18 und dann das M 300 einschalten und warten, bis das M 300 die Verbindung eingerichtet hat (manchmal sind dazu mehrere Versuche erforderlich, so dass die Meldung mehrmals angezeigt wird).
Akku leer!	Der Akku ist entladen.	Den Akku laden (nach ca. 7 Stunden Ladezeit ist die volle Kapazität des Akkus erreicht). Bei eingeschaltetem Gerät verlängert sich die Ladezeit.
Bitmap-Fehler: -1	Ungültiger Dateiname.	Eine gültigen Dateinamen auswählen.
Bitmap-Fehler: -2	Die Datei konnte nicht geöffnet werden.	Eine andere Datei auswählen.
Bitmap-Fehler: -4	Die Datei ist keine Bitmap.	Eine Windows-Bitmap auswählen.
Bitmap-Fehler: -5	Der Bitmap-Fileheader konnte nicht gelesen werden.	Eine andere Datei auswählen.
Bitmap-Fehler: -6	Fehler im Bitmap-Fileheader.	Eine andere Datei auswählen und erneut im M 300 speichern.
Bitmap-Fehler: -10	Der Bitmap-Fileheader konnte nicht gelesen werden.	Eine andere Datei auswählen und erneut im M 300 speichern.
Bitmap-Fehler: -11	Fehler im Bitmap-Fileheader.	Eine andere Datei auswählen und erneut im M 300 speichern.
Bitmap-Fehler: -12	Fehler im Bitmap-Fileheader.	Eine andere Datei auswählen und erneut im M 300 speichern.
Bitmap-Fehler: -13	Bitmap ist keine schwarzweiße Bitmap.	Eine Bitmap in schwarzweiß erstellen.

Störung / Meldung	Ursache	Abhilfe
Bitmap-Fehler: -14	Fehler im Bitmap-Fileheader.	Ein unkomprimiertes Bitmap-Format wählen.
Bitmap-Fehler: -16	Fehler im Bitmap-Fileheader.	Die Bitmap-Größe verringern.
Bitmap-Fehler: -20	RGBQUAD konnte nicht gelesen werden.	Eine Bitmap in schwarzweiß erstellen.
Bitmap-Fehler: -21	Nicht genügend Platz für Bitmap vorhanden.	Die Bitmap-Größe verringern.
Bitmap-Fehler: -22	Die Pixelmap konnte nicht gelesen werden.	Eine neue Bitmap erstellen.
Bitmap-Fehler: -23	Die Bitmap ist zu breit und wird deshalb nicht geladen.	Die Bitmap-Breite auf max. 159 Pixel verringern.
Bitmap-Fehler: -24	Die Bitmap ist zu hoch und wird deshalb nicht geladen.	Die Bitmap-Höhe auf max. 100 Pixel verringern.
Datenverlust	Beim Einschalten wurde festgestellt, dass die Geräteeinstellungen verloren gegangen sind.	Die Geräteeinstellungen neu wählen.
Druckerfehler	Es fehlt Papier.	Eine Papierrolle einlegen.
	Der Druckkopf ist überhitzt.	Das Gerät für ca. 10 Minuten ausschalten.
	Der Drucker ist defekt.	Bei wiederholtem Auftreten: Das Gerät zur Reparatur einschicken.
Einstellungen gesperrt!	Die Geräteeinstellungen können nicht geändert werden, da die Sperre eingeschaltet ist.	Zum Ändern der Einstellungen im Menü "Grundeinstellungen" die Sperre ausschalten.
Ergebnisspeicher ist voll!	Der USB-Speicher ist voll und kann keine weiteren Ergebnisdateien mehr aufnehmen.	Die gespeicherten Ergebnisdateien über die USB-Schnittstelle auf einen Computer übertragen und die Ergebnisdateien im USB-Speicher löschen.
Gerätewartung ist notwendig!	Das Wartungsintervall ist abgelaufen.	Das Gerät durch den Mahr-Service warten lassen. Falls keine Wartung vorgenommen werden soll, können diese Meldung und das Symbol ausgeschaltet werden (s. Kap. 9).
Keine Daten von RD18 empfangen!	Es besteht keine Verbindung mit einem Vorschubgerät MarSurf RD 18.	Eine Bluetooth- oder Kabelverbindung zwischen dem MarSurf M 300 und dem RD 18 herstellen.

Störung / Meldung	Ursache	Abhilfe
Kein Vorschubgerät vorhanden!	Es besteht keine Verbindung mit einem Vorschubgerät MarSurf RD 18.	Eine Bluetooth- oder Kabelverbindung zwischen dem MarSurf M 300 und dem RD 18 herstellen.
Korrekturwert $> \pm 15$	Der berechnete Tasterkorrekturwert liegt außerhalb der Toleranz von ±15 %.	• Den Messaufbau überprüfen. • Den Taster überprüfen. • Die senkrechte Ausrichtung der Tastspitze prüfen. • Den *Rz*-Sollwert bzw. *Ra*-Sollwert überprüfen. • Das Einmessen mit **START** wiederholen. • Ggf. den Taster zur Überprüfung einschicken.
Messung starten?	Gewünschte Funktion (z. B. Ansicht "Ergebnis" anzeigen, Protokoll drucken, Profil speichern) kann nicht durchgeführt werden, da keine gültige Messung vorliegt (z. B. weil nach der letzten Messung die Messbedingungen geändert wurden).	Messung starten.
Obergrenze verletzt!	Der Messbereich wurde nach oben überschritten; die Messung wurde abgebrochen; keine Auswertung möglich.	Das Messobjekt oder das Vorschubgerät ggf. neu ausrichten.
Speicherfehler oder Systemfehler	Interne Störung.	• Das Gerät aus- und wieder einschalten. • Den Reset-Schalter *(12)* nach links in die Stellung "0" schieben, dann wieder nach rechts schieben. Das Gerät wieder einschalten und die Geräteeinstellungen neu wählen. • Bei wiederholtem Auftreten: Das Gerät zur Reparatur einschicken; eine Beschreibung der vorangegangenen Bedienschritte beilegen.
Steckernetzteil anschließen!	Der Akku des M 300 ist entladen.	Das Steckernetzteil an das M 300 anschließen und den Akku laden (nach ca. 7 Stunden Ladezeit ist die volle Kapazität des Akkus erreicht). Bei eingeschaltetem Gerät verlängert sich die Ladezeit.

Störung / Meldung	Ursache	Abhilfe
Steckernetzteil an RD18 anschließen!	Der Akku des RD 18 ist entladen.	Das Steckernetzteil an das RD 18 anschließen und den Akku laden (nach ca. 1 Stunde Ladezeit ist die volle Kapazität des Akkus erreicht). Bei eingeschaltetem Gerät verlängert sich die Ladezeit.
Taster muss eingemessen werden!	Der verwendete Taster ist nicht eingemessen.	Den Taster einmessen.
Untergrenze verletzt!	Der Messbereich wurde nach unten überschritten; die Messung wurde abgebrochen, keine Auswertung möglich.	Das Messobjekt oder das Vorschubgerät ggf. neu ausrichten.
Vorschubgerätefehler	Der Vorschubantrieb des Vorschubgerätes ist defekt.	Bei wiederholtem Auftreten: Das Gerät zur Reparatur einschicken.
Zeitlimit erreicht!	Das M 300 versucht, eine Bluetooth-Verbindung mit einem RD 18 einzurichten oder sucht alle vorhandenen Vorschubgeräte und kann keine Verbindung aufbauen. Dieser Fall kann z. B. auftreten, wenn das M 300 ausgeschaltet wurde, ohne das RD 18 auszuschalten.	Beide Geräte ausschalten. Die Reset-Schalter *(12)* und *(29)* nach links in die Stellung "0" schieben, dann wieder nach rechts schieben. Zuerst das RD 18 und dann das M 300 wieder einschalten.

8 Schnittstellen

8.1 MarSurf M 300 an Computer anschließen (USB-Schnittstelle)

Das MarSurf M 300 kann über seine USB-Schnittstelle an einen Computer angeschlossen werden. Ab Windows 2000 wird es automatisch als USB-Speichermodul (Memory-Stick) erkannt.

Auf diese Weise kann man Messergebnisse und Profile an den Computer übertragen, um sie z. B. mit der Auswerte-Software MarSurf XR 20 oder XP 20 auszuwerten.

Mit der Software "MarSurf PS1 / M 300 Explorer" (s. Kap. 10) können Protokolle der Profile und Messergebnisse gespeichert und gedruckt werden.

Um das MarSurf M 300 an einen Computer anzuschließen:

1. Das MarSurf M 300 mit der grünen Taste **START** einschalten.
2. Das USB-Kabel (3018921) mit dem Mini-USB-Stecker an die Schnittstelle *(11)* des MarSurf M 300 und mit dem normalen USB-Stecker an den Computer anschließen.

Die Schritte 3 und 4 entfallen bei Verwendung der Software "MarSurf PS1 / M 300 Explorer".

3. Im Windows-Explorer zum neuen Laufwerk "MarSurfM300" wechseln.

   Falls bei Windows XP der Computer dem MarSurf M 300 kein Laufwerk zugeordnet hat:
   - Im Windows-Explorer den "Arbeitsplatz" mit der rechten Maustaste anklicken und im Kontextmenü den Eintrag "Verwalten" auswählen.
   - Im linken Fenster der Computerverwaltung den Eintrag "Datenträgerverwaltung" anklicken.
   - Im rechten Fenster das gewünschte Wechselmedium ( ) mit der rechten Maustaste anklicken und im Kontextmenü den Eintrag "Laufwerkbuchstaben und -pfade ändern…" auswählen.
   - Die Schaltfläche **Hinzufügen…** anklicken.
   - Die Optionsschaltfläche "Folgenden Laufwerkbuchstaben zuweisen" auswählen, dann einen freien Laufwerkbuchstaben auswählen, der **nie** für ein Netzwerk-Laufwerk verwendet wird.
   - Zweimal mit **OK** bestätigen und die Computerverwaltung schließen.
4. Die benötigten Profile aus dem Ordner "PROFILE", die Ergebnisdateien aus dem Ordner "RESULT" kopieren oder ausschneiden.

   Um einen möglichen Datenverlust zu vermeiden, muss das MarSurf M 300 über die Funktion "Hardware sicher entfernen" vom Computer entfernt werden.
5. Das Symbol für "Hardware sicher entfernen" rechts unten im Infobereich der Windows-Taskleiste anklicken.
6. Z. B. den Eintrag "USB-Massenspeichergerät – Laufwerk (E:) entfernen" wählen.
7. Warten, bis die Meldung "Hardware kann jetzt entfernt werden" erscheint, und das Gerät von der USB-Schnittstelle abziehen.

8.2 Fernsteuerung über MarConnect-Schnittstelle

Das MarSurf M 300 verfügt über eine MarConnect-Schnittstelle (RS232). Diese Schnittstelle kann zum Fernstart des Gerätes genutzt werden.

Für die MarConnect-Schnittstelle sind folgende Übertragungsparameter festgelegt:
4800 Baud Übertragungsrate, gerade Parität, 1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Stoppbit.

Diese Übertragungsparameter müssen auch in dem kommunizierenden Gerät gewählt werden.

9 Wartung, Reinigung und Transport

Wenn das Symbol in der oberen Statusleiste angezeigt wird, ist das Wartungsintervall abgelaufen. Das Gerät muss durch den Mahr-Service gewartet werden.

Beim MarSurf M 300 sind folgende Wartungsarbeiten vorzunehmen:

- Überprüfung des integrierten Normals
  - in regelmäßigen Abständen durch den Benutzer (s. Kap. 9.1),
  - nach ca. 350 Einmessvorgängen durch den Mahr-Service.

  Da das integrierte Normal beim Einmessen einem natürlichen Verschleiß unterliegt, sollte es vom Benutzer in regelmäßigen Abständen mit Hilfe eines separaten Freitasters überprüft werden.
  Nach ca. 350 Einmessvorgängen muss es durch den Mahr-Service überprüft und ggf. ausgetauscht werden. Bei täglichem Einmessen entspricht dies einer einjährigen Standzeit.
- Akkuwechsel
  - nach ca. 2 bis 3 Jahren durch den Benutzer (s. Kap. 9.2).

Das MarSurf M 300 und der Taster sind werkseitig abgeglichen und brauchen daher nicht justiert zu werden.
Trotzdem wird empfohlen, in gewissen Zeitabständen oder bei Verdacht auf fehlerhafte Messwerte die Messgenauigkeit zu überprüfen. Dies erfolgt durch Einmessen mit dem integrierten Normal oder mit einem separaten Rau- oder Geometrienormal (s. Kap. 6).

Alle Komponenten des MarSurf-M-300-Sets sind vor dauerhafter Sonneneinstrahlung, hoher Luftfeuchtigkeit und Staub zu schützen!

Hohe Temperaturen können die Lebensdauer elektronischer Geräte verkürzen, Akkus beschädigen und bestimmte Kunststoffe verformen oder zum Schmelzen bringen.

Die Geräte dürfen nicht in kalten Umgebungen aufbewahrt werden. Wenn sie anschließend wieder zu ihrer normalen Temperatur zurückkehren, kann sich in ihrem Innern Feuchtigkeit bilden und die elektronischen Schaltungen beschädigen.

Die Tastspitze darf nicht berührt und muss vor Stößen geschützt werden!
Fett, Öl und andere Flüssigkeiten dürfen nicht in den Taster eindringen.

Das MarSurf M 300 und das RD 18 sollten möglichst wenig mit Ölen, Schmier- und Kühlschmierstoffen in Kontakt kommen, da diese die Funktion des Tastenfeldes und der Taste **START** beeinträchtigen können.

Reinigung

- Das MarSurf M 300 und das RD 18 bei Bedarf mit einem weichen, fusselfreien Tuch reinigen, das leicht mit Wasser oder einem gängigen Kunststoffreiniger angefeuchtet ist.
- Den Taster bei Bedarf mit einem weichen Haarpinsel reinigen.

Beim Reinigen darf keine Flüssigkeit in die Geräte eindringen!
Zum Reinigen keine kunststofflösenden Reinigungsmittel (insbesondere kein Aceton) und keine alkalischen Reinigungsmittel (Laugen) verwenden!

Aufbewahrung

Es wird empfohlen, das MarSurf M 300 und das Zubehör bei Nichtbenutzung in der zugehörigen Transporttasche aufzubewahren.

Das Netzkabel des Steckernetzteils darf nicht geknickt oder auf Zug beansprucht werden!

Das Thermopapier ist vor intensiver Lichteinstrahlung und zu großer Wärme (ca. 80 °C) zu schützen.
Bei der Archivierung dürfen keine lösungsmittelhaltigen Kleber und Klarsichtfolien verwendet werden.

Transport / Versand

Für den Versand muss das Vorschubgerät in die sichere Parkposition gebracht werden. Außerdem müssen das MarSurf M 300 und das RD 18 stromlos gemacht werden (s. Kap. 3.2).

Das MarSurf M 300 und das Zubehör dürfen nur in der zugehörigen Transporttasche und in einer geeigneten Versandverpackung versendet werden!
Der Taster muss in der zugehörigen Aufbewahrungsbox verpackt sein!
Anderenfalls erlischt jeglicher Garantieanspruch.

Wartungsdaten überprüfen

1. Mit der Taste **MENU** das Hauptmenü wählen.
2. Das Menü "Wartung" durch Tastendruck öffnen. Ohne Eingabe einer Codenummer die Taste **START** drücken.

   Die Funktionen des Menüs "Wartung" sind nur für den Mahr-Service nach Eingabe der Service-Codenummer zugänglich.

   "Letzte W.": Datum der letzten Wartung.
   "Nächst.W.": Termin für die nächste Wartung.
   "Intervall": Zeitraum zwischen den Wartungen.

3. Um das Wartungsprotokoll zu drucken:
   - Die Taste **PRINT** drücken.
   - Im Menü "Drucken" durch Tastendruck die Schaltfläche "Letzte Ansicht" wählen.
     Das Wartungsprotokoll wird gedruckt *(s. Tab. 6)*.

Falls keine Wartung durch den Mahr-Service vorgenommen werden soll, kann das Symbol ausgeschaltet werden. Dazu das Kontrollkästchen "Wartung" ausschalten.

Wartungsprotokoll	**Bedeutung**
MarSurf M 300	Gerätebezeichnung
V1.06-03	Versionsnummer
BT Id: M01103	Seriennummer des Gerätes (Bluetooth-Mastername)
30.06.2008 15:59	Datum und Uhrzeit des Ausdrucks
Mahr GmbH Carl-Mahr-Str. 1 37073 Göttingen Tel. 0551 70730	Vier Zeilen des Firmentextes aus dem Menü "Protokoll"
27.06.2008 / 365	Datum der letzten Wartung / Wartungsintervall in Tagen
27.06.2009 !	Datum der nächsten Wartung ("!" bei Überschreitung des Wartungsintervalls)
#M: 1234	Anzahl der Messungen seit der letzten Wartung
---	Ggf. Identnummer der betroffenen Baugruppe
---	Ggf. Kennung der letzten Servicetätigkeit
#M: 68475	Gesamtanzahl der Messungen
#T: 72:18:51	Betriebsdauer des Gerätes in "Tagen:Stunden:Minuten"
#A-T: 0:06:19	Ladezeit in "Tagen:Stunden:Minuten" (Gerät am Netz und eingeschaltet)
#A-C: 95	Anzahl der Ladezyklen des Akkus

Tab. 6
Beispiel eines Wartungsprotokolls

9.1 Integriertes Normal des RD 18 überprüfen

Um den *Rz*-Wert des integrierten Normals zu ermitteln:

1. Ein geeignetes Oberflächenmessgerät (z. B. Perthometer S2, Vorschubgerät PZK, Freitaster MFW) so positionieren, dass der Taster auf dem integrierten Normal aufliegt und eine Taststrecke von 5,6 mm gemessen werden kann *(s. Abb. 15)*.
2. Am Messgerät die Taststrecke $Lt = 5{,}6$ mm einstellen.
3. Eine oder mehrere Messungen durchführen und jeweils den Messwert für *Rz* ablesen.
4. Den Mittelwert aus den gemessenen *Rz*-Werten bilden.
5. Den ermittelten *Rz*-Wert im MarSurf M 300 als Sollwert eingeben (s. Kap. 6.2) und das Einmessen mit der Schaltfläche abbrechen.

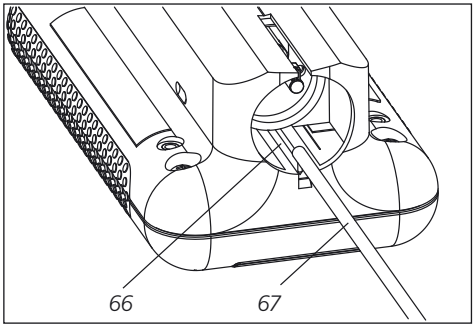


Abb. 15
Überprüfung des integrierten Normals

66 Integriertes Normal
67 Separater Freitaster

9.2 Akku wechseln

Die maximale Kapazität des eingebauten Akkumulators verringert sich bei langer Nutzung nach und nach, so dass nach ca. zwei bis drei Jahren der Ersatz des eingebauten Akkus sinnvoll ist.

Der Austausch des Akkus sollte nur von ausgebildetem Fachpersonal vorgenommen werden.

Beim MarSurf M 300 darf nur ein Ni-MH-Akkusatz mit 5 × 1,2 V / 4200 mAh (7042076) verwendet werden, beim MarSurf RD 18 ein Li-Ionen-Akku mit 3,6 V / 700 mAh (3018466).
Anderenfalls besteht die Gefahr, dass die Geräte zerstört werden.

Um den Akku des MarSurf M 300 auszutauschen:

1. Das MarSurf M 300 auf seine Oberseite legen.
2. Den Reset-Schalter *(12)* nach links in die Stellung "0" schieben, um das MarSurf M 300 spannungslos zu machen.
3. Die zwei Schrauben am Akkufach *(15)* mit einem Kreuzschlitz-Schraubendreher (z. B. PH 1×80) lösen und herausnehmen, den Deckel des Akkufachs abziehen.
4. Den Akkusatz vorsichtig mit einem kleinen Schraubendreher o. ä. aus dem Akkufach heraushebeln.
5. Gleichzeitig die Rastverriegelung des Steckers lösen und den Stecker herausziehen.
6. Den Stecker des neuen Akkusatzes in das M 300 stecken, so dass er in der Rastverriegelung einrastet.
7. Den neuen Akkusatz (7042076) in das Akkufach einlegen. Dabei das Kabel so legen, dass es nicht eingeklemmt wird.

8. Den Deckel des Akkufachs wieder aufsetzen.

Bei den zwei Schrauben handelt es sich um selbstschneidende Schrauben. Wenn beim Anziehen der Schrauben ein zu hohes Drehmoment aufgebracht wird, kann das Gehäuse zerstört werden!

9. Die zwei Schrauben wieder einsetzen und mit einem **Drehmoment von max. 1 Nm** anziehen.
10. Den Reset-Schalter *(12)* wieder nach rechts in die Stellung "I" schieben.
11. Die Einstellungen des MarSurf M 300 bleiben beim Akkuwechsel erhalten. Sie sollten jedoch überprüft werden.
12. Im Menü "Grundeinstellungen" das **Zeitlimit ausschalten**.
13. Das Gerät nun **benutzen, ohne es zu laden**, bis die Meldung "Steckernetzteil anschließen!" erscheint.
    Ca. 30 Sekunden danach schaltet sich das Gerät automatisch aus.
14. Das Steckernetzteil an die Buchse "9 V ⎓" *(13)* auf der Rückseite des MarSurf M 300 anschließen und in die Netzsteckdose stecken.
15. Dann das MarSurf M 300 ca. 7 Stunden lang **laden, ohne dabei zu drucken**. Bei eingeschaltetem Gerät verlängert sich die Ladezeit.
    Danach kann das Zeitlimit wieder eingeschaltet werden.

Um den Akku des MarSurf RD 18 auszutauschen:

1. Den Reset-Schalter *(29)* nach links in die Stellung "0" schieben, um das MarSurf RD 18 spannungslos zu machen.
2. Die vier Schrauben auf der Unterseite des MarSurf RD 18 mit einem Kreuzschlitz-Schraubendreher (z. B. PH 2×100) lösen und herausnehmen.
3. Das MarSurf RD 18 auf die prismatische Unterseite stellen.
4. Die Oberseite des MarSurf RD 18 vorsichtig abnehmen.
5. Den Akku vorsichtig mit einem kleinen Schraubendreher o. ä. aus dem Batteriefach *(68)* heraushebeln.
6. Den neuen Akku *(69)* (3018466) **mit der richtigen Polarität** zwischen den Federkontakten einrasten. **Die umlaufende Einkerbung befindet sich am Pluspol des Akkus** *(s. Abb. 16)*.
7. Das Oberteil des MarSurf RD 18 vorsichtig wieder aufsetzen.
   Darauf achten, dass sich die seitlichen Griffleisten und die Abdeckung der Anschlüsse in der richtigen Position befinden.

Bei den vier Schrauben handelt es sich um selbstschneidende Schrauben. Wenn beim Anziehen der Schrauben ein zu hohes Drehmoment aufgebracht wird, kann das Gehäuse zerstört werden!

8. Die vier Schrauben wieder einsetzen und mit einem **Drehmoment von max. 1 Nm** anziehen.
9. Den Reset-Schalter *(29)* wieder nach rechts in die Stellung "I" schieben.
10. Das Steckernetzteil an die Buchse "9 V ⎓" *(30)* auf der Rückseite des MarSurf RD 18 anschließen und in die Netzsteckdose stecken.
11. Das MarSurf RD 18 ca. 1 Stunde lang laden.

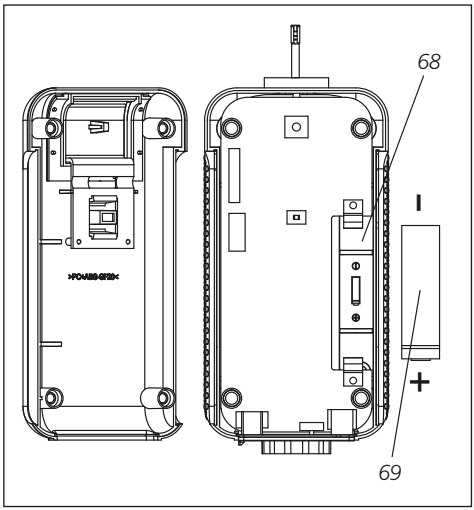


Abb. 16
Akkuwechsel beim MarSurf RD 18

68 Batteriefach
mit Kennzeichnung der Akkupolarität
69 Akku
(umlaufende Einkerbung kennzeichnet den Pluspol)

9.3 Software-Update installieren

Beim Software-Update werden alle Einstellungen [33] des MarSurf M 300 auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt und alle im USB-Speicher befindlichen Profil- und Ergebnisdateien gelöscht.
Wenn nötig, das MarSurf M 300 vorher an einen Computer anschließen und die Daten speichern.

Um eine neue Software-Version zu installieren:

1. Das MarSurf M 300 mit der grünen Taste **START** einschalten.
2. Danach (wenn die Anzeige des MarSurf M 300 kurz wieder dunkel wird) die Taste **6** drücken.

   Nach ca. 5 Sekunden werden die vorhandenen Versionen und die folgende Anweisung angezeigt:

Connect USB cable now!

3. Das USB-Kabel (3018921) mit dem Mini-USB-Stecker an die Schnittstelle ⇳ *(11)* des MarSurf M 300 und mit dem normalen USB-Stecker an den Computer anschließen.

   Am Computer öffnet sich ein Fenster mit dem neuen Laufwerk "MarSurfM300".

4. Am M 300 wird die folgende Anweisung angezeigt:

Copy new file M300MAIN.TXT now! Hit key when ready!

5. Die Datei "M300MAIN.TXT" der neuen Software-Version vom Computer auf das Laufwerk "MarSurfM300" kopieren.
6. Am M 300 eine Taste drücken.

   Die gefundene Datei und die Versionsnummer der neuen Software-Version werden angezeigt, z. B.:

A:M300MAIN.TXT file found! New software version: V1.06-03

   Wenn dies nicht die gewünschte Software-Version ist, den Vorgang mit der Taste **MENU** abbrechen.

   Das M 300 kopiert nun den Code der Datei in den internen Speicher. Der Vorgang dauert ca. 5 Minuten. Währenddessen wird der Fortschritt angezeigt, z. B.:

Programming Sector: 13

7. Das USB-Kabel kann entfernt werden, sobald sich am Computer das Fenster "MarSurfM300" geschlossen hat.

33 Die Einmessdaten, die Wartungsinformationen und der Ladezustand des Akkus bleiben erhalten.

8. Nach erfolgreichem Software-Update zeigt das M 300 folgende Texte an:

   CHECK SUM OK
   HIT KEY TO CONTINUE

   Falls die Prüfsumme nicht "OK" ist, muss das Software-Update komplett wiederholt werden.

9. Am M 300 eine Taste drücken.
   Das M 300 zeigt den Text "INIT RAM" an und schaltet sich danach aus.

10. Um das M 300 komplett stromlos zu machen, den Reset-Schalter *(12)* nach links in die Stellung "0" und wieder nach rechts in die Stellung "I" schieben. Danach ggf. das Steckernetzteil anschließen.

11. Das M 300 nach ca. 1 Minute wieder einschalten.

12. Die Einstellungen des M 300 erneut vornehmen.

10 Lieferumfang

6910401	**Set MarSurf M 300**
6910402	Oberflächenmessgerät MarSurf M 300 (15 Sprachen, umschaltbar)
6910403	Vorschubgerät MarSurf RD 18 mit integriertem Normal, inkl. Mahr-Kalibrierschein
6111520	Taster PHT 6-350, Einkufentaster, Messbereich 350 µm, für Messungen an ebenen Flächen, in Bohrungen ab 6 mm Ø bis 17 mm Tiefe, in Nuten ab 3 mm Breite
7028532	Tasterschutz für Bohrungen ab 10 mm Ø
7028530	Tasterschutz mit prismatischer Unterseite, für Messungen an zylindrischen Werkstücken
6910203	Stirnprisma für Messungen an Planflächen von ebenen und zylindrischen Werkstücken
6910202	Höheneinstellung bis max. 50 mm (inkl. Aufnahme und 1 Paar höheneinstellbarer Bügel)
3025388	Weitbereichsnetzteil (100 V AC bis 240 V AC ±10 %, 9 V ⎓) mit drei Netzadaptern
3903456	Sechskant-Schraubendreher, SW 2,0
3018921	USB-Kabel, Länge 1,5 m, zum Anschließen des MarSurf M 300 an die USB-Schnittstelle eines Computers
3025377	Kabel, Länge 1,8 m, zum Anschließen des MarSurf RD 18 an das M 300
3757325 3757326	Betriebsanleitung (15 Sprachen)
5450105	Thermopapier (1 Rolle)
3025723	Schultergurt mit Schnalle
3025896	Transporttasche

11 Zubehör, Ersatz- und Verschleißteile

Bestimmte Zubehörteile sind als Sets erhältlich. Die darin enthaltenen Teile können aber auch einzeln bestellt werden.

6910213 Taster-Set PHT für MarSurf PS1 / M 300

6111521 Taster PHT 3-350, Einkufentaster, Messbereich 350 µm, für Messungen in Bohrungen ab 3 mm Ø bis 17 mm Tiefe

6111524 Taster PHT 11-100, Einkufentaster, abgewinkelt, Messbereich 100 µm, für Messungen an vertieft liegenden Messstellen, z. B. in Nuten ab 2,5 mm Breite bis 7,5 mm Tiefe

6910212 Zubehör-Set MarSurf PS1 / M 300

6850540 Tasterverlängerung, Länge 80 mm, für Messungen in Bohrungen ab 9 mm Ø (mit Taster PHT 3-350)

6850541 Adapter für Querabtastung

6910203 Stirnprisma für Messungen an Planflächen von ebenen und zylindrischen Werkstücken

6910201 Aufnahme zum Befestigen des MarSurf RD 18 am Messständer ST-D, ST-F oder ST-G

Weitere, einzeln erhältliche Zubehörteile:

6111520 Taster PHT 6-350, Einkufentaster, Messbereich 350 µm, für Messungen an ebenen Flächen, in Bohrungen ab 6 mm Ø bis 17 mm Tiefe, in Nuten ab 3 mm Breite

6111526 Taster PHT 6-350, Einkufentaster, Tastspitzenradius 5 µm, Messbereich 350 µm, für Messungen an ebenen Flächen, in Bohrungen ab 6 mm Ø bis 17 mm Tiefe, in Nuten ab 3 mm Breite

6111522 Taster PHTF 0.5-100, Einkufentaster, Messbereich 100 µm, für Messungen an Zahnflanken

6111525 Taster PHTR 100, Einkufentaster mit seitlicher Kufe, Messbereich 100 µm, für Messungen an konkaven und konvexen Flächen

6111523 Taster PT 150 Zweikufentaster, Messbereich 150 µm, für Messungen auf Blechen und Walzenoberflächen gemäß DIN EN 10049 (SEP)

6710803 Messständer MarSurf ST-D

6710806 Messständer MarSurf ST-F

6710807 Messständer MarSurf ST-G

6710529 XY-Tisch MarSurf CT 120

6820420 Raunormal PRN 10,
Oberflächennormal zum dynamischen Einmessen;
gedrehtes Profil,
Profiltiefe ca. 10 µm;
inkl. Mahr-Kalibrierschein

6820601 Geometrienormal PGN 3,
Oberflächennormal zum dynamischen Einmessen;
sinusförmiges Rillenprofil,
Profiltiefe ca. 3 µm,
Rillenabstand ca. 0,12 mm

6910205 Protokoll-Software "MarSurf PS1 / M 300 Explorer"
(15 Sprachen, umschaltbar)

7042076 Ni-MH-Akkusatz für MarSurf M 300,
5 × 1,2 V / 4200 mAh

3018466 Li-Ionen-Akku für MarSurf RD 18,
3,6 V / 700 mAh

5450105 Diagrammpapier, 12 Rollen,
Thermopapier, außen beschichtet,
ø 40,0 mm -1,0 mm,
Breite 57,5 mm -0,5 mm

Bei Verwendung von anderem Papier ist evtl. mit einer schlechteren Druckqualität zu rechnen.

Fernstartkabel auf Anfrage.

12 Gewährleistung

Das von uns gelieferte Gerät wurde sorgfältig konstruiert und gefertigt. Vor der Auslieferung wurde es nochmals einer gründlichen Prüfung unterzogen.

Wir gewährleisten daher die Einhaltung der geltenden Sicherheitsbestimmungen, eine solide Verarbeitung und eine einwandfreie Funktion.

Dauer und Bedingungen der Gewährleistung sind in den allgemeinen Lieferbedingungen der Mahr GmbH bzw. im Kaufvertrag geregelt.

Sofern dort keine anderen Vereinbarungen getroffen wurden, gelten folgende Bestimmungen:
Die Gewährleistung umfasst weder den natürlichen Verschleiß noch Mängel, die durch unsachgemäße Behandlung, bestimmungswidrige Verwendung oder Nichtbeachtung der Betriebsanleitung entstehen. Insbesondere kann der Hersteller nur dann für Funktion und sicherheitstechnische Eigenschaften verantwortlich gemacht werden, wenn jegliche Eingriffe in das Gerät, die über die in der Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten hinausgehen, ausschließlich von ihm selbst oder durch von ihm ausdrücklich ermächtigte Stellen durchgeführt werden.

Da der Taster je nach Gebrauchs- und Umgebungsbedingungen einem natürlichen Verschleiß unterliegt, sind verschleißbedingte Ausfälle von der Gewährleistung ausgeschlossen.

Da der Akku einem natürlichen Verschleiß unterliegt, gilt für ihn eine Garantie von 6 Monaten.

Die hohe Genauigkeit des Gerätes ist nur dann gewährleistet, wenn Original-Taster sowie anderes Zubehör der Firma Mahr verwendet werden.

13 Konformitätserklärungen

Mahr

CE - Konformitätserklärung

Declaration of Conformity / Déclaration de conformité / Atestado de conformidad / Dichiarazione di conformità

Wir We Nous Nosotros Noi	***Mahr GmbH*** ***Carl-Mahr-Str. 1*** ***D- 37073 Göttingen*** ***Germany***	erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt declare under our sole responsibility that the product déclarons sous notre seule responsabilité que le produit declaramos con responsabilidad exclusiva que el producto dichiariamo con la responsabilità esclusiva che il prodotto

Bezeichnung: name: / nom: / nombre: / nome:	Rauheitsmessgerät / surface analyzer
Typ: type: / type: / tipo: / tipo:	MarSurf RD 18 + MarSurf M 300, Set MarSurf M 300
ab Lieferdatum oder Serien-Nr.: from delivery date or serial number: à partir de date de livraison ou n° de série: a partir de fecha de entrega o núm. de serie: da data di consegna o numero di serie:	#1501/09
mit folgenden Normen übereinstimmt: is in conformity with the following standards: est conforme aux normes: está conforme con las normas siguientes: è conforme alle norme seguenti:	DIN EN 61010-1: 2002-08+B1/B2 DIN EN 55011: 2003-08; group 1, class B DIN EN 61000-6-2: 2006-03, level C DIN EN 61326-1: 2006-10+2008-06, class B, level C
gemäß der Richtlinie(n): following the Directive(s): conformément à la Directive: con arreglo a la Directiva: secondo alla Direttiva:	Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG

Ort u. Datum: Göttingen 29.12.09
Place and date:
Lieu et date:
Lugar y fecha:
Luogo e data:

Unterschrift: i. A. Kochta
Signature:
Signature:
Firma:
Firma:
Gerhard Kochta

Prüfbeauftragter
Inspector
Contrôleur en chef
Ingegnere collaudatore
Verificador jefe

Dokument-Id.-Nr.:
3760191

Mahr GmbH

Carl-Mahr-Str. 1
D-37073 Göttingen
Telefon 05 51/70 73-0
Fax 05 51/7 10 21
http://www.mahr.de

Geschäftsführer:
Stephan Gais
Thomas Keidel

Sitz der Gesellschaft:
Göttingen
Registergericht
HRB 2507
UST-IDNR. DE115299942

Längenmess- und Steuergeräte, Präzisions-Längenmesstechnik, Form- und Zahnradmessgeräte, optische/taktile 3D Messgeräte, Oberflächen- und Konturenmessgeräte, Spinnpumpen, Kugelführungen, Kalibrierservice (DKD)

3753402-1.1.05

CE

DECLARATION OF CONFORMITY
Directive 1999/5/EG (R&TTE)

The manufacturer: AMBER wireless GmbH
Albin-Köbis-Straße 18
51147 Köln
Tel. ++49-2203-699-1950

declares on its sole responsibility, that the following product:

Type-designation: **BlueNiceCom 4 (AMB2300)**

Intended purpose: 2,4GHz-Bluetooth™ wireless data modem
Transfer of digital messages

satisfies all the technical regulations applicable to the product within the scope of council directives 2006/95/EC, 2004/108/EC and 99/5/EC if used for its intended purpose and that the following norms, standards or documents have been applied:

EN 300 328 V1.7.1 (2006-10)
EN 301 489-1 V1.6.1 (2005-09)
EN 301 489-17 V1.2.1 (2002-08)
EN 50371 (2002)
EN 60950 (2001-12)

FCC 47 CFR Part 15C - Intentional Radiators ANSI C63.4-1992
FCC-ID R7TAMB2300
RSS210 Issue 6 (09-2005), RSS-GEN Issue 1 (09-2005)

Köln, 28.2.2008
place and date of issue

Manufacturer/Authorized representative
Ulf Knoblich

14 Stichwortverzeichnis

A

Akku
- Laden ... 15
- Wechseln bei M 300 ... 56
- Wechseln bei RD 18 ... 57

Alphanumerische Eingabe ... 17
Anschlüsse
- des M 300 ... 11
- des RD 18 ... 13

Anzahl der Einzelmessstrecken ... 20
Aufbewahrung ... 54
Ausschalten ... 14
- Automatisches Ausschalten ... 18

Auswahl-Schaltfläche (Bedienelement) ... 17
Auswertung ... 32

B

Bedienelemente
- der Menüs ... 16
- des M 300 ... 9
- des RD 18 ... 12

Bestimmungsgemäße Verwendung ... 1
Betriebsbedingungen ... 7
Bezugslinie für Materialanteil ... 22
Bildlaufleiste (Bedienelement) ... 17
Bluetooth
- Übertragungsdistanz ... 48
- Verbindung einrichten ... 30

C

Codenummer ... 18
Cutoff ... 20

D

Datum ... 19
Drucken
- Einzelfunktion ... 33
- Protokoll ... 33

E

Eingabefeld (Bedienelement) ... 17
Einmessen ... 44, 45
Einrichten
- Bluetooth-Verbindung ... 30
- Mobiler Messplatz ... 27
- Stationärer Messplatz ... 28
- Vorschubgerät und Taster ... 29

Einschalten ... 14
Entsorgung ... 1
Ergebnisdatei ... 42
Ergebnisse ... 40
- Automatisches Speichern ... 42
- Löschen ... 43
- Manuelles Speichern ... 41

Ersatzteile ... 60

F

F1 und F2 (Funktionstasten)
- Programmieren ... 26

Fernsteuerung ... 53
Firmenlogo ... 26
Funktionstasten
- Programmieren ... 26

Funktionsumfang ... 6

G

Geräteeinstellungen ... 16
- Funktionstasten ... 26
- Grundeinstellungen ... 17
- Kenngrößen und Toleranzgrenzen ... 24
- Mess- und Auswertebedingungen gemäß ISO / ASME / JIS ... 19
- Mess- und Auswertebedingungen gemäß MOTIF ... 23
- Protokollinhalte ... 25

Gewährleistung ... 61

H

Htp-Liste. *Siehe* Rdc-Liste

I

Inbetriebnahme ... 14
- Akku laden ... 15
- Ausschalten ... 14
- Betriebsbereitschaft ... 14
- Einschalten ... 14
- Geräteeinstellungen vornehmen ... 16
- Papier einlegen ... 16

K

Kenngrößen
- Auswählen ... 24
- Bedeutung und Normen ... 36
- in der Ansicht "Ergebnis" ... 32
- Toleranzgrenzen ... 24

Kenngrößenlisten ... 34
Konformitätserklärungen ... 62
Kontrollkästchen (Bedienelement) ... 17

L

Ladezeit ... 15
Lieferumfang ... 59
Ls-Profilfilter ... 20, 23

M

MarConnect-Schnittstelle ... 53
Materialanteil
- Bezugslinie und Schnittlinien ... 22

Materialanteilkurve ... 32
Materialanteilliste ... 23, 34
- prozentgestuft ... 34

Mechanische Eigenschaften ... 6
Messbereich ... 30
Messplatz
- Mobilen Messplatz einrichten ... 27
- Stationären Messplatz einrichten ... 28

Mess- und Auswertebedingungen
- gemäß ISO / ASME / JIS ... 19
- gemäß MOTIF ... 23

Messung
- Abbrechen ... 32
- Durchführen ... 31
- Ungültige Messung ... 32

N

Normal des RD 18
- Überprüfen ... 56

Norm (ISO, ASME, JIS oder MOTIF) ... 17

O

Operatoren für MOTIF-Auswertung ... 23
Ordner
- "BITMAP" ... 26
- "PROFILE" ... 39
- "RESULT" ... 41

P

Probleme beheben ... 47
Profildiagramm ... 32
Profile ... 39
- Automatisches Speichern ... 39
- Laden ... 40
- Löschen ... 40
- Manuelles Speichern ... 40
- Profilformat ... 39

Profilformat ... 39
Profilumkehr ... 20, 23
Protokoll
- Drucken ... 33
- Firmenlogo ... 26
- Inhalte auswählen ... 25

R

Rdc-Liste ... 34
Reinigung ... 54
Rmr-Liste ... 23, 34
Rp-Liste ... 35
Rz-Liste ... 35

S

Schaltfläche (Bedienelement) 16
Schnittlinien
  für Materialanteil 22
  für Spitzenzahl 22
  für Zonenbreiten 24
Schnittstellen 52
  MarConnect 53
  USB 52
Sicherheitshinweise 2
Software-Update 58
Speicherkapazität 8
Sperre 18
Spitzenzahl
  Schnittlinien 22
Steckernetzteil 15

T

Tasterkorrekturwert 45
Tastertyp 30
Taststrecke
  gemäß ISO / ASME / JIS 19
  gemäß MOTIF 23
Toleranzgrenzen 24
tp-Liste. *Siehe* Rmr-Liste
Transport / Versand 54

U

Uhrzeit 19
USB-Schnittstelle 52

V

Verschleißteile 60
Vorschub 29
Vor- und Nachlaufstrecke 21

W

Wartung 53
  Wartungsdaten überprüfen 55
Wartungsprotokoll 55

Z

Zeitlimit 18
Zonenbreiten
  Schnittlinien 24
Zubehör 60

www.mahr.com